

## ***Las TIC conectando dos escuelas de enseñanza media y el aprendizaje de las ciencias***

***Carreño, Claudia Teresa<sup>1y2</sup>; Colasanto Carina<sup>1y2</sup>; Sabre Ema<sup>1</sup>; Berdiña, Verónica<sup>1</sup>***

***<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba.***

***<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba.***

***Dirección correo electrónico: [carreno\\_claudia@hotmail.com](mailto:carreno_claudia@hotmail.com)***

***Eje en el que se inscribe: Tecnologías digitales, educación en línea y articulación escuela media – universidades.***

***Tipo de Comunicación: ponencia.***

### ***Abstract***

Un problema que suele presentarse en el ámbito escolar es la falta de articulación entre instituciones educativas. El presente trabajo muestra el resultado de una experiencia desarrollada en dos escuelas de enseñanza media de la ciudad de Villa Carlos Paz, con estudiantes de segundo año, docentes-investigadores de la UTN-FRC, docentes de medios de comunicación y un profesor de TIC.

Con el objetivo de que los estudiantes logren construir el aprendizaje de la Química que incluya el desarrollo de habilidades del Siglo XXI, se diseñó un proyecto que articuló actividades de integración e investigación utilizando ciertas fortalezas de cada institución.

La propuesta estuvo orientada al aprendizaje de las ciencias a través del estudio de las transformaciones de la materia, centrado en el aprendizaje colaborativo y el modelo de enseñanza entre pares. Los alumnos del colegio Julieta Delfino realizaron el desarrollo experimental en la escuela Nocturna IESS, donde los estudiantes de este colegio actuaron como pares-tutores. Los alumnos realizaron actividades virtuales, presenciales y producciones audiovisuales las cuales fueron publicadas en la página Web del IESS. Además se construyó un aula virtual, para intercambiar experiencias y comunicarse entre integrantes del proyecto.

### ***Palabras Claves***

Aprendizaje colaborativo – Aprendizaje de las ciencias – TIC

### ***Introducción***

En el marco de la educación escolar, es conocido el grado de fracaso existente, que se manifiesta cuando un estudiante no alcanza los objetivos mínimos de aprendizaje; esta situación se extrapola con resultados poco alentadores en las asignaturas Física y Química (De La Flor, E. M. - 2012)[1].

Es sabido que en la enseñanza tradicional la actividad está centrada en el educando, quien es el responsable de potenciar y llevar adelante el proceso de enseñanza y aprendizaje, aun cuando sus resultados académicos no siempre han sido alentadores. La Comisión de Educación ANQUE (2005) señala que la estructura tradicional de enseñanza de las ciencias ha llevado a generar un porcentaje cada vez más importante de estudiantes que se incorporan a la sociedad como “analfabetos científicos” (González Martínez, F.M. - 2012)[2].

Por otro lado, hay quienes promueven el aprendizaje entre pares, el cual ocurre cuando los niños, los jóvenes o los adultos educan a otros de edad, antecedentes, cultura o estatus social similares, incluso aquellos de grupos sociales en desventaja. En este caso, el enfoque se basa en la premisa que las personas, especialmente los jóvenes, serán más propensos a escuchar y responder a la información cuando viene de sus pares (Proyecto CIRCLE - 2007)[3]. Cerda Taverne y López Lillo (2006)[4] señalan que durante la interacción todos los participantes en un proceso de co-aprendizaje, potencian sus aprendizajes y gatillan procesos similares en los otros. Así, junto a “otros” es posible desarrollar un conocimiento colaborativo, de modo que “la fuerza del conocimiento del grupo radique en su capacidad de hacer un uso productivo de las complementariedades que se derivan de sus diferencias” (Cope, B. y Kalantzis, M., 2009)[5]. En este sentido podemos agregar la falta de articulación entre instituciones educativas, la carencia de espacios para el intercambio de experiencias no permiten optimizar y sumar esfuerzos que generen soluciones a problemas comunes.

En este contexto la inclusión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) incorpora la posibilidad de ampliar los límites del aula, generando un aprendizaje flexible y ubicuo. Aquí los límites del tiempo y el espacio se desdibujan, ya que los individuos aprenden desde cualquier lugar, en cualquier momento ya sea relacionándose con las tecnologías digitales o bien utilizando dichas tecnologías para aprender con los otros. Cuando consideramos un aprendizaje ubicuo, todos los protagonistas del proceso pedagógico deben tener presente que “el aprendiz no debe limitarse a la interacción persona-máquina o a la mediación persona-máquina-persona, porque la máquina también sirve como dispositivo complementario de documentación del aprendizaje persona-persona o persona-actividad” (Cope, B. y Kalantzis, M., 2009)[5]. La posibilidad de los estudiantes de conectarse y generar un aprendizaje ubicuo les permite ser “creadores de conocimiento y de cultura, y además cada vez que crean algo rehacen el mundo aportando su propia voz, su propia manera de conectar el mundo con sus experiencias propias” (Cope, B. y Kalantzis, M., 2009)[5].

En Villa Carlos Paz existen once colegios de enseñanza secundaria con diferentes especialidades. Entre ellos se encuentran el colegio Julieta Delfino y la escuela Nocturna del Instituto de Enseñanza Secundaria y Superior IESS.

Los estudiantes del colegio Julieta Delfino, reciben orientación en medios de comunicación; ellos provienen de diversas instituciones, esto genera la falta de integración entre compañeros, en muchos casos manifiestan un bajo rendimiento académico. La escuela carece de laboratorio por lo que los alumnos no desarrollan correctamente habilidades actitudinales y procedimentales inherentes a las ciencias naturales. El colegio secundario funciona en el turno mañana.

Los estudiantes de la escuela nocturna IESS, reciben una orientación en Economía y Gestión de las Organizaciones; suelen ser alumnos con problemas de adaptación social y conducta, trabajadores, repitentes, estudiantes con edad desfasada, madres adolescentes, etc. en general, manifiestan un bajo nivel académico.

En este marco, en el año 2013, se decidió generar un proyecto educativo que estimulara la creatividad, el pensamiento crítico y la posibilidad de auto-gestionar el aprendizaje entre pares. Se buscó colocar la responsabilidad de investigar, aprender y enseñar en manos de los estudiantes, roles que la enseñanza tradicional centraba en los educandos cuyos resultados académicos no siempre han sido alentadores.

Dicho proyecto contempló no sólo la autogestión del conocimiento, sino también la posibilidad de generarlo de un modo colaborativo, centrandose en tareas y actividades planificadas por docentes y guiadas por pares-expertos. La inclusión de las TIC tuvo un rol protagónico ya que incorporó la posibilidad de ampliar los límites del aula, desarrollando un aprendizaje flexible y ubicuo.

Así este proyecto articuló la enseñanza de Química durante el tercer trimestre del año 2013, entre dos instituciones educativas de la Ciudad de Villa Carlos Paz, integrando alumnos de segundo año del colegio Julieta Delfino y la escuela Nocturna del IESS, sus docentes de Química, docentes de medios de comunicación, investigadores de la UTN-FRC y un profesor de TIC. El aula virtual<sup>1</sup> y la página Web del IESS<sup>2</sup> constituyeron los canales de comunicación entre ambas escuelas.

El proyecto contó con un subsidio del Ministerio de Ciencia y Tecnología Córdoba, la Academia Nacional de Ciencias y la Universidad Nacional de Córdoba en el marco del programa Innovaciones en el aula 2013.

### **Desarrollo**

---

<sup>1</sup> <http://www.iess-vcp.com.ar/moodle25/course/view.php?id=70>

<sup>2</sup> <http://www.iess-vcp.com.ar>

La experiencia articuló la enseñanza de Química entre alumnos de 2º año del colegio Julieta Delfino y la escuela Nocturna IESS, sus docentes de Química y de Emprendimiento en Medios Audiovisuales (E.M.A.) del colegio Julieta Delfino, una investigadora de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba y un profesor de TIC. Ambos colegios disponen de gabinetes informáticos, pero en el caso de la escuela Julieta Delfino carece de laboratorio de Química.

La planificación del proyecto se centró en relación a los objetivos que se enumeran a continuación:

1) Desarrollo de algunas de las habilidades propias del Siglo XXI, por parte de los estudiantes de 2º año de ambas instituciones, tales como:

- trabajar de manera apropiada y productiva con los demás, adaptarse a una variedad de roles y responsabilidades,
- utilizar apropiadamente la tecnología digital, herramientas de comunicación y/o las redes para acceder, administrar, integrar, evaluar y crear información para poder actuar en una economía del conocimiento,
- desarrollar capacidades para planificar tareas tales como búsqueda y tratamiento de información, observación, descripción, clasificación, control de variables, experimentación, análisis de datos, obtención de conclusiones, dar a conocer los resultados,
- establecer y cumplir con estándares y metas para entregar puntualmente trabajo de calidad.

2) Integración entre estudiantes de comunidades educativas de características socioculturales antagónicas.

3) Comprensión de la importancia del conocimiento científico y cómo es posible acceder a él.

4) Desarrollo de aprendizaje colaborativo.

5) Diseño, desarrollo e implementación de un aula virtual (AV) en la plataforma Moodle del colegio IESS

El proyecto contempló diferentes etapas que se articularon a lo largo de su desarrollo.

Se comenzó por el diseño y desarrolló el AV de Química a través de la plataforma Moodle destinada a la enseñanza y aprendizaje de la Química (<http://www.iess-vcp.com.ar/moodle25/course/view.php?id=70>). El aula estuvo habilitada para estudiantes de segundo año del colegio Julieta Delfino y de la escuela Nocturna IESS. Los inscriptos fueron 44 estudiantes de ambas instituciones. En ella se alojaron las actividades que realizarían los alumnos en cada colegio, material de estudio, páginas WEB para consulta y sitios de comunicación. (Ver imagen N°1)

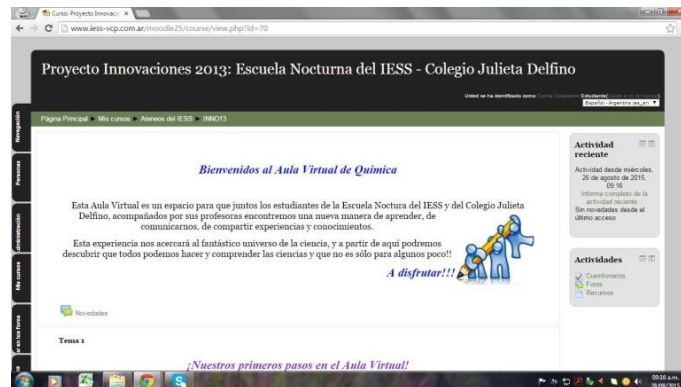


Imagen N°1: Vista Inicio Aula Virtual de Química

El trabajo de los estudiantes se centró en tareas que realizaron tanto en sus colegios como en sus hogares. Ambos grupos de estudiantes comenzaron por una búsqueda de información utilizando la bibliografía recomendada, los recursos del AV y la información obtenida de la WEB. Entre los recursos del AV que utilizaron los alumnos podemos citar:

- Videos: “La química y la vida” <https://youtu.be/eEi007aFyy0>  
“Hablemos de química” video Elesapiens <https://youtu.be/KD56cFfKMBM>  
“Método Científico- Beakman” <https://www.youtube.com/watch?v=otjLE2jSQk0>
- Blog: <http://hablemosdequimicacjd.blogspot.com.ar/>
- Animaciones: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/flash/gas.swf>  
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/flash/liquido.swf>  
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/flash/solido.swf>
- Presentación Prezi: <https://prezi.com/39-3ov-hkqc9/untitled-prezi/>
- Página WEB Interactiva:  
[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/estados/activs.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/activs.htm)
- Crucigramas en hotpotatoes:  
[http://www.iess-vcp.com.ar/moodle25/pluginfile.php/3697/mod\\_resource/content/1/Cruci.htm](http://www.iess-vcp.com.ar/moodle25/pluginfile.php/3697/mod_resource/content/1/Cruci.htm)
- Cuestionarios: Ver imagen N°2

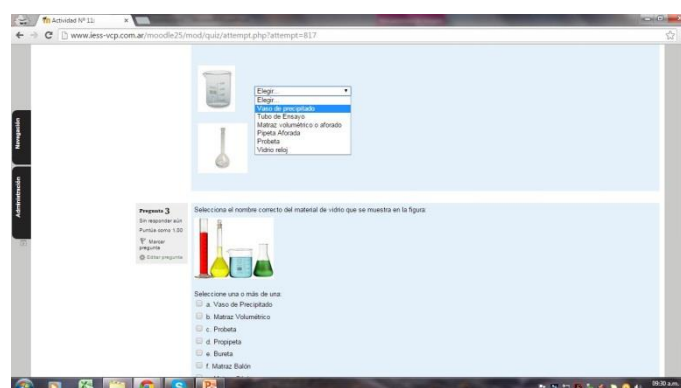


Imagen N°2: Vista Cuestionario del Aula Virtual de Química

Seguido a esto, se observaron y analizaron transformaciones físicas y químicas relacionadas a fenómenos cotidianos y plantearon hipótesis en torno a dichos fenómenos. Planificaron las experiencias que realizarían para demostrar las hipótesis en el laboratorio de Química.

Los alumnos del IESS se organizaron en tres grupos que estuvieron a cargo de recolectar imágenes y fotos sobre el material de vidrio de laboratorio; grabado de audio con contenidos teóricos y descripciones y edición de videos. Un alumno asistió a una clase sobre creación de material audiovisual en la asignatura E.M.A. con la colaboración de 6 alumnos de 6° año del colegio Julieta Delfino. Para la realización de los videos se utilizó el software MovieMaker.

Los estudiantes del colegio Julieta Delfino asistieron a la escuela IESS (ver imagen N°3) para desarrollar la etapa experimental en el laboratorio de Química de dicho colegio con la colaboración y guía de los estudiantes anfitriones. Mientras se desarrollaba esta etapa experimental, un alumno del IESS recolectó imágenes para su posterior edición en una película sobre esta experiencia. Con las imágenes recolectadas en el laboratorio, se realizó la posproducción audiovisual. Los alumnos de ambos colegios presentaron informes escritos de los resultados obtenidos.



Imagen N°3: Vista Invitación al Trabajo Experimental desde el AV de Química

Los videos producidos se publicaron en la página WEB del IESS. Los informes y experiencias sencillas se reprodujeron en la feria Ferisaber del colegio Julieta Delfino.

Para la evaluación de las actividades se confeccionaron listas de cotejo que incluían el seguimiento de los estudiantes de acuerdo al uso del AV. Se evaluaron los informes de laboratorio presentados; la cual contemplaba claridad y precisión de la información, uso de vocabulario científico, presentación y ortografía.

Las exposiciones orales ante sus pares y personas desconocidas jugaron un rol importante al transferir los conocimientos adquiridos.

El material presentado como producto de la búsqueda y selección de información permitió evaluar el uso de la tecnología como una herramienta para investigar, organizar, evaluar y



comunicar información y poseer un conocimiento ético y legal básico respecto a la problemática que afecta el acceso y uso de la información.

El uso de Foros y Chat permitió evaluar la comunicación entre pares y el uso apropiado de la tecnología digital, para intercambio de experiencias y conocimientos.

### **Resultados Obtenidos**

Tras analizar las evaluaciones, entrevistas a alumnos y observaciones de las diferentes actividades realizadas se pudieron obtener diversos resultados.

La tarea de integración entre estudiantes de ambos colegios no fue una tarea fácil. Al presentar a los estudiantes del colegio Julieta Delfino la propuesta de asistir a la escuela Nocturna IESS manifestaron muchas dudas en el aula por prejuicios y preconceptos. Con ayuda de un licenciado en Psicología se intentó revertir esa situación que trascendía la formación académica. Si bien la predisposición fue mejorando, al momento de realizar el intercambio, sólo 4 alumnos (de 25), asistieron a la escuela Nocturna IESS para desarrollar la etapa experimental. En el laboratorio, las presentaciones de alumnos de ambas instituciones si bien fueron formales se mantuvieron distantes. Ya iniciadas las prácticas, el diálogo e intercambio comenzó a fluir y el clima fue muy cordial y ameno. Para los estudiantes del IESS, cuya autoestima es muy baja, fue un gran desafío ser los anfitriones-guías. Hacia el final de la experiencia, los alumnos visitantes se mostraron muy entusiasmados y pedían repetir la experiencia. Los estudiantes que asistieron al IESS fueron los responsables de presentar los resultados ante los alumnos ausentes, quienes solicitaron información y se lamentaron por no haber realizado la experiencia el trabajo práctico.

En relación a la actitud de los estudiantes del IESS fue similar, al momento de asistir al colegio Julieta Delfino para tomar clases sobre edición de videos; sólo un alumno de nueve asistió junto a la profesora de Química. A pesar de ello, los estudiantes anfitriones se mostraron muy entusiasmados en compartir conocimientos con el alumno que los visitaba.

En cuanto al uso de foros y chats, se esperaba que los estudiantes intercambiaran opiniones, experiencias y conocimientos a través del AV; no obstante, sólo en las presentaciones personales completaron las actividades de intercambio y de forma escueta. En general la comunicación virtual fue de tipo social entre compañeros de cada curso. Si bien los estudiantes no lograron interactuar activamente esto demostró la falta de capacidad para utilizar las TIC como medio de intercambio de conocimientos y opiniones, si bien lograron instalar estas relaciones a través de los encuentros presenciales.

El AV mostró una importante actividad en la etapa previa a la parte experimental con la realización de actividades y visitas a espacios de revisión de contenidos (videos, infogramas, textos cortos, blogs y cuestionarios estructurados cortos). Se respondieron 12 cuestionarios, 2

crucigramas de hotpotatoes, consultaron 3 páginas Web, y observaron 5 videos. Se realizaron todas las actividades de autoevaluación propuestas en el AV. (Ver Tabla N°1)

	Cantidad de alumnos	Nota promedio	
<b>Presentación</b>	30		
<b>Actividad N°</b>			<b>TEMA</b>
1	32	7,14	Propiedades de la materia
2	23	8,89	Propiedades de la materia
3	18	7,46	Estados de agregación de la materia
4	15	8,10	Cambios de estados de la materia
5	13	7,37	Sistemas materiales
6	14	7,14	Sistemas materiales – Clasificación
7	13	7,19	Separación de sistemas materiales
8	10	9	Separación de sistemas materiales
9	9	7,54	Identificación de transformaciones física y química
10	9	5,83	Ley de conservación de la masa
11	1	5,72	Normas de seguridad en el laboratorio y material de vidrio de laboratorio.

Tabla N°1: Promedio de Calificaciones obtenidas en las Autoevaluaciones

En relación a los contenidos aptitudinales y procedimentales que son de gran importancia en el estudio de las ciencias, los alumnos lograron desarrollarlos a través de las actividades de laboratorio y el estudio previo de uso de materiales de laboratorio y normas de seguridad.

Los estudiantes lograron comprender y transmitir conocimientos relacionados al tema transformaciones de la materia, normas de seguridad y materiales de laboratorio. Esto se pudo determinar a través de los informes y experiencias sencillas que se reprodujeron en la feria Ferisaber del colegio Julieta Delfino. Los alumnos mostraron mucha confianza y gran soltura al explicar a los asistentes a la feria sus conocimientos sobre el tema transformaciones de la materia, de igual modo manifestaron entusiastas la experiencia realizada y comentaron las características del proyecto. En dicho evento se reprodujeron cinco experiencias de laboratorio (dos transformaciones químicas y tres físicas) y se mostraron dos informes de laboratorio.

Los alumnos de la escuela Nocturna IESS prepararon dos videos: uno sobre material de laboratorio y otro con las imágenes de la experiencia de laboratorio, utilizando los software MovieMaker y Audacity. Ambos videos se muestran en el aula virtual. El desarrollo del material audiovisual llevó a que los estudiantes realizaran actividades fuera del horario escolar con gran esmero, principalmente estimulados al ser reconocidos por sus pares de institución.

### **Conclusiones**

Al finalizar el proyecto podemos decir que las barreras construidas desde prejuicios sociales, sumados a los prejuicios académicos que separaban a ambos grupos de estudiantes tan



antagónicos se vieron superadas. Esto se logró gracias al desarrollo de un plan de tareas que promovió el aprendizaje colaborativo.

Generar propuestas que fomenten “aprender con vos y de vos, hacerlo juntos”, respetando cada pensamiento aún cuando no fuera compartido y tendiente a generar un pensamiento crítico con capacidad de evaluar los propios aciertos y errores puede ser un camino que lleve a fortalecer el vínculo entre estos grupos de características diferentes.

A través de este proyecto se demostró como un plan de trabajo organizado y con actividades que incluyeron el uso de tecnologías digitales tan familiares a los estudiantes permitieron desarrollar lo que Maggio (2012)[8] diera en llamar un “aprendizaje poderoso”, ya que se pudo dejar en manifiesto que “cuando la enseñanza es actual y originalmente concebida, ayuda a pensar y a ver en perspectiva, dejando marcas que perduran”. Considerar que el aprendizaje perdura desde la apropiación, ese haber logrado construir el andamiaje que les permita a los estudiantes diseñar la arquitectura necesaria para generar puentes entre los conocimientos adquiridos y los conocimientos por adquirir.

Si estos propósitos pueden cultivarse con un modelo pedagógico, que centre sus labores en actividades individuales y colaborativas mediadas por TIC, es probable que se haya encontrado un camino hacia la construcción de un auténtico aprendizaje.

### **Bibliografía**

- [1] De La Flor, E. M. (2012). “Propuesta de Mejoras en los Contenidos de Física y Química”. (43 páginas). *Repositorio Digital RE-UNIR* <http://reunir.unir.net/handle/123456789/84>. (consultado el 13 junio 2013).
- [2] González Martínez, F. M. (2012). “Aprendizaje entre pares en Física y Química en alumnos de 4º de ESO”. (50 páginas). *Repositorio Digital RE-UNIR* <http://reunir.unir.net/handle/123456789/98> (consultado el 13 junio 2013).
- [3] Proyecto CIRCLE (2007). “Educación entre Pares”. (Pág. 152-163). [http://circle.winrock.org/circle\\_spanish/Capitulo%205.pdf](http://circle.winrock.org/circle_spanish/Capitulo%205.pdf) (consultado el 13 junio 2013).
- [4] Cerda Taverne, A.M. y López Lillo, I. (2006). “El grupo de aprendizaje entre pares: una posibilidad de favorecer el cambio de las prácticas cotidianas de aula”. (6 páginas). *Formación continua de docentes: un camino para compartir 2000-2005*. <http://ww.rmm.cl/imagen/File/2011/CONVOCATORIA%202011/Aprendizaje%20entre%20pares%20de%20Ana%20Marla%20Cerde%20e%20Isaura%20LOpez.pdf> (consultado el 20 junio 2013).
- [5] Cope, B. y Kalantzis, M. (2009). “Aprendizaje ubicuo”. *Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media*, pp 264.
- [6] García, A., & Ana, M. (2007). «Investigar para aprender, aprender para enseñar». Un proyecto orientado a la difusión del conocimiento escolar sobre ciencia. *Alambique Didáctica de*

las *Ciencias Experimentales* (52), pp 73-83. [http://uhu.es/gaia-inm/invest\\_escolar/httpdocs/biblioteca\\_pdf/27\\_AL05207.pdf](http://uhu.es/gaia-inm/invest_escolar/httpdocs/biblioteca_pdf/27_AL05207.pdf) (consultado el 20 junio 2013).

[7] Santiviago, C., & Mosca, A. (2012). Fundamentos conceptuales de las tutorías entre pares. La experiencia de la Universidad de la República. [http://www.comunicacion.edu.uy/sites/default/files/diagramacion\\_TEP\\_II\\_corregido4.pdf](http://www.comunicacion.edu.uy/sites/default/files/diagramacion_TEP_II_corregido4.pdf)

(consultado el 05 noviembre 2014)

[8] Roldán, P. (2014). "Clase N°3: Evaluación como problema didáctico". *Seminario 1: Evaluación. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC*. Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.

---