

APROXIMACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA Y EL USO DE TIC EN CLASES DE QUÍMICA

Daniel Álvarez Rivero, Valentina Castro Scott

CeRP del Centro. Florida. Uruguay. danquim2013@gmail.com

Resumen

Este trabajo de corte investigativo se desarrolla en el contexto de la formación inicial del profesorado de Química, en particular como parte del curso de Didáctica II. Los autores implementaron un Proyecto de Introducción a la Investigación en Didáctica desde roles diferenciados (docente y estudiante), tomando como problema a abordar los modos de implementación de TIC en clase de química y la percepción de los estudiantes en relación a la influencia de dicha utilización en su aprendizaje. Se optó por un abordaje metodológico de carácter intervencionista o de diseño didáctico, en el que se relevaron experiencias previas y se aplicaron cuestionarios de percepción a un grupo de estudiantes de bachillerato previa y posteriormente a la vivencia de una Unidad Didáctica estructurada sobre diversos modos de inclusión de herramientas TIC. Los resultados obtenidos incluyen la escasa utilización previa, la buena percepción a priori y el poco cambio posterior, a excepción de algunas categorías relevantes como ser las presentaciones.

Palabras clave: formación docente; proyectos, introducción a la investigación en didáctica; TIC

Introducción

La presente aproximación investigativa se inscribe en el marco de la formación inicial del profesorado. Los autores participaron como integrantes de un equipo de trabajo con roles diferenciados (docente – estudiante) en el diseño e

implementación de un Proyecto de Introducción a la Investigación en Didáctica (PIID) como parte del desarrollo del curso de Didáctica II del profesorado de Química en el CeRP del Centro (Florida)

Hace varios años se ha conformado en el centro de estudios un equipo de docentes que estructuran parte de sus cursos de Didáctica bajo la modalidad de PIID. De hecho, algunos de ellos (Cabrera, Imbert y Rebollo) presentaron y publicaron “Los proyectos de introducción a la investigación en didáctica (PIID) como innovación en la formación docente uruguaya” que se toma como antecedente y que se encuentra alojado en el banco de experiencias PASEM.

A partir de ello se han ido incorporando otros docentes a lo largo del tiempo. En algunos casos se ha llegado a la elaboración de un proyecto y en otros se han logrado desarrollar pequeñas investigaciones.

Cabe destacar que la noción de PIID no constituye exclusivamente una aproximación a la investigación, no se erige como un curso de metodología de la investigación, sino que se sirve de los aspectos básicos de la misma para constituirse en una estrategia didáctica. Es a través de esta estrategia que se abordan contenidos de la Didáctica, pero también sobre la Didáctica (sobre cómo se genera el conocimiento dentro de esta rama de las ciencias sociales).

En este caso particular, la estudiante optó por trabajar en relación a los modos de implementación de TIC en clase de química y la percepción de los estudiantes en relación a la influencia de dicha implementación en su aprendizaje.

Adicionalmente, como exigencia del curso de Didáctica II, los estudiantes deben diseñar, implementar y evaluar una Unidad Didáctica dentro del programa de Educación Media en el cual desarrollan su práctica docente. Tanto la futura profesora como el docente de Didáctica consideraron oportuno la realización del trabajo de campo del PIID en el transcurso de dicha Unidad Didáctica.

En tal sentido, se optó por estructurar la secuencia de clases en relación a la incorporación de variadas herramientas digitales y aplicar los instrumentos correspondientes al PIID en dicha instancia.

Breve Fundamentación Teórica

Profusa bibliografía se ha desarrollado durante los últimos años en relación a la incorporación de las TIC en el ámbito educativo y sus efectos sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Se adscribe a la noción de TIC planteada por Pintó (2011): “toda tecnología digital destinada a facilitar la obtención de información y su almacenamiento, a

recuperar, transmitir o recibir información electrónica en forma digital, a procesar datos, automatizar trabajos, etc.” (p. 169)

Evidentemente, la amplitud de la definición precedente da lugar a numerosas posibilidades de tecnologías, de potencialidades, de modalidades de uso; y por consiguiente, de expectativas en cuanto a los resultados que se puedan obtener con ellas.

Interesa entonces un aspecto que Coll (2008) destaca: la diferencia existente entre las expectativas de mejora de la educación que se depositan en las TIC y los logros que se han obtenido de ellas. Respecto a ello, el autor plantea que los contextos de uso son los que habilitan o no a la transformación de la enseñanza. Se puede hablar entonces de la potencialidad transformadora de las TIC pero en relación a sus contextos de uso y no por sí mismas. Esta transformación, según el autor, es de carácter cuantitativo (la ubicuidad, ruptura de barreras temporales y espaciales, habilitan a un mayor alcance) y cualitativo (se generan nuevos recursos y posibilidades educativas)

Asimismo, Coll et al (2010) señalan que existen numerosos ejemplos de acciones tendientes a la formación del profesorado en cuanto a la utilización de TIC, pero que estos esfuerzos no han redundado aún en un frutos significativos. Análogamente, Baez y García (2013) destacan la necesidad de que la incorporación de tecnologías debe acompañarse de discusiones que trasciendan aspectos pragmáticos, e incorporen la dimensión de análisis pedagógico. Es decir, “que apunten a la reflexión tanto del colectivo docente como de las instituciones educativas acerca del para qué, el por qué y el cómo de estas implementaciones”. (p. 25)

Adviértase que esta reflexión puede conducir tanto a un cambio transformador como a la resistencia al cambio. En tal sentido, Baez y García (2013) advierten que, a pesar de que las TIC están presentes desde hace más de dos décadas, su utilización se ha concentrado en docentes especializados o motivados por las posibilidades innovadoras, pero no por el resto. Resulta interesante además la distinción que realizan los autores en cuanto a las posibilidades de uso y la falsa creencia de que la incorporación implica una apropiación por parte del docente: el uso educativo de las TIC puede implicar un mero cambio de soporte sin implicar el aprovechamiento de todo su potencial. Es así que resulta significativo señalar que: “El potencial de las TIC como excusa para el cambio educativo es indiscutible pero requiere que sean los sujetos quienes les habiliten esa posibilidad.” (Baez y García, 2013, p. 28)

Desde el punto de vista de la formación inicial docente, en relación a estos espacios de reflexión señalados con anterioridad, el Plan 2008 de la formación del profesorado en nuestro país establece un espacio de dos horas semanales en el tercer año de la carrera. Sobre este aspecto, Angelo (2013) denuncia que:

... los tiempos estipulados en el currículo marcan las jerarquías que se asigna en la formación a esa temática (...) El plan no dispone espacios transversales para el trabajo sobre entornos con tecnología que permitan generar otros momentos para esta temática y en la lectura de su fundamentación no aparece este punto como una preocupación relevante. (p. 106)

La advertencia precedente entra en contradicción con una de las competencias que Perrenoud señala como necesarias para el profesorado: utilizar las nuevas tecnologías. (Perrenoud, 2004) El autor llama la atención sobre la justa relevancia de esta competencia en la formación: ni hacerle caso omiso, ni colocarlas en el centro respecto a otros objetivos. En tal sentido, en cuanto al referencial de formación, desarrolla cuatro entradas, de las cuales en este caso importa destacar la exploración de los potenciales didácticos de los programas en relación a los objetivos de la enseñanza. Sobre esta componente señala: “Esta formulación un poco abstracta intenta cubrir el uso didáctico de dos tipos de programas: los que están hechos para enseñar o hacer aprender y los que tienen finalidades más generales que pueden ser orientadas a fines didácticos.” (Perrenoud, 2004, p. 112)

Por su parte, Pintó (2011) plantea diversas formas de contemplar el papel de las TIC en la educación: como tema del currículum, como herramienta soporte de asignaturas y como herramienta de gestión del aula y administrativa. Distíngue además entre las TIC que pueden ser aplicadas de manera general para la gestión de cualquier asignatura (favorecer debate, presentar resultados, realizar síntesis, autoevaluar, etc.), de otras que por su diseño y finalidad son específicas para aplicarlas en clases de física y química (visualizar sistemas y fenómenos, modelizar, capturar datos automáticamente).

Más allá del pequeño espacio otorgado por el plan de estudios de profesorado al tratamiento de las tecnologías como tema del currículum, importa dar relevancia a otros modos de inclusión, en los que el papel de la Didáctica como disciplina se torna relevante. Es desde esta área que resulta fundamental brindar los espacios de reflexión a los que se hacía referencia anteriormente. En esta línea, Bolívar (2005) señala sobre el conocimiento didáctico del contenido (CDC): “En el modelo de Shulman, además del conocimiento de la materia y del cono-

cimiento general pedagógico, los profesores deben desarrollar un conocimiento específico: cómo enseñar su materia específica.” (p. 6)

Considérese además que, al CDC – con las complejas interacciones entre el contenido y las metodologías de enseñanza – debe agregarse una componente adicional derivada del conocimiento de las tecnologías, con las consiguientes intersecciones de ésta tanto con el conocimiento disciplinar como pedagógico, dando lugar a lo que se conoce como TPACK por su sigla en inglés (Technological Pedagogical Content Knowledge). (Mishra y Koehler, 2006)

Aspectos de implementación en el aula

El trabajo fue realizado en un grupo de tercer año de bachillerato (17 – 18 años) opción ciencias biológicas. Se optó por diseñar una Unidad Didáctica (UD) en torno al tema de proteínas que sea estructurada desde la inclusión de variadas herramientas tecnológicas.

Dentro de las intenciones de logro de la instrumentación de esta UD se pueden destacar las siguientes:

- Contribuir a la mejora del lenguaje científico del estudiante.
- Vincular la estructura molecular con las funciones de los compuestos.
- Promover el interés sobre el aprendizaje en la asignatura a través de la contextualización de la temática.

En consonancia con dichos propósitos, los contenidos que se abordaron incluyen: concepto, estructura, estereoisomería y clasificación de aminoácidos; formación de enlace peptídico; péptidos; clasificación, niveles de organización y funciones de proteínas.

Para la implementación se previó un tiempo de tres semanas y media, que equivalen aproximadamente a unas 15 horas reloj de clase en las que se intercalan aspectos teóricos y prácticos de la temática a trabajar.

Importa señalar que todas las actividades y recursos que estructuraron la secuencia se fueron incorporando a un aula virtual en la plataforma educativa Crea 2 (Schoology). En cada actividad, la plataforma educativa trascendió el mero papel de repositorio, constituyéndose en un espacio de intercambio y enriquecimiento del trabajo de cada estudiante, en tanto que potenció la retroalimentación por parte de pares y de la docente.

A modo de ejemplo, alcanza señalar someramente lo trabajado en la actividad inicial. La primera ficha de trabajo denominada “un jugador lesionado”, habilitó

a la contextualización de la temática que se abordaría en las clases subsiguientes e incluía una serie de preguntas que debieron contestarse en el aula virtual. El acceso a las respuestas dadas por todos los estudiantes no sólo permitió la discusión colectiva en el ámbito del aula, sino fundamentalmente el enriquecimiento en la reelaboración domiciliaria a partir de aspectos que en un comienzo pudieron no ser contemplados por algunos estudiantes pero sí por otros.

El anterior constituye un ejemplo de aplicación de una herramienta tecnológica que puede ser útil en el ámbito de cualquier asignatura. Sin embargo, tal como se señalara anteriormente, existen otras posibilidades más específicas para el contexto de las clases de química.

En este caso particular, una de las herramientas utilizadas fue el ChemSketch el cual resultó muy útil para la “visualización” de la formación del enlace peptídico. Más allá de la modalidad de utilización, que incluyó la ejemplificación por parte de la docente y luego la exploración del programa aplicándolo a ejemplos de péptidos elegidos por los estudiantes, importa aquí señalar su potencial como herramienta que facilita la comprensión de la relación entre dos modelizaciones distintas. Por un lado, funciona análogamente a las representaciones realizadas en cuaderno o pizarrón con sus características de bidimensionalidad, pero a su vez permite el pasaje a la tridimensionalidad, favoreciendo la “visualización” de las moléculas representadas desde distintos ángulos. Claramente, la utilización de este recurso, facilita la comprensión por ejemplo de la coplanaridad de los átomos que forman el enlace peptídico.

En el diseño de la secuencia, además de las ejemplificaciones dadas anteriormente se incluyeron diversas herramientas y actividades que implicaron usos distintos de la tecnología. A saber: utilización de Google Drive para el diseño y la redacción colectiva de un procedimiento experimental, visionado de videos de You Tube en el que se muestran reacciones típicas de algunos tipos de aminoácidos, inclusión de fichas de trabajo y lectura, foros de intercambio y consultas, utilización de Cmap Tool para la realización de mapas conceptuales, herramientas digitales de presentación para exposiciones orales de los estudiantes (PowerPoint, Prezi, PowToon) y actividades en EducaPlay.

En síntesis, se diseñó una UD en la que se incluyeron diversas herramientas tecnológicas, algunas de las cuales aplicables a cualquier asignatura y otras específicas del área, con una doble finalidad: por un lado facilitar la comprensión de contenidos por parte de los estudiantes, y por otro, explorar la percepción de los estudiantes acerca de la utilización de dichas herramientas.

Aspectos metodológicos

Se ha señalado con anterioridad que la inclusión de tecnologías al aula por sí misma no habilita a un cambio educativo, sino que éste depende de los modos de inclusión de dichas tecnologías. Es interés de esta aproximación investigativa acercarse a dicho objeto de estudio a partir del abordaje de un caso particular, haciendo énfasis en un aspecto puntual de la problemática planteada, que se podría traducir en la siguiente pregunta:

¿Cómo cambia la percepción de los estudiantes sobre las TIC luego de vivenciar una Unidad Didáctica estructurada desde distintos modos de inclusión de la tecnología?

Para poder dar respuesta a esta interrogante que guía al PIID, es necesario previamente tener conocimiento acerca de las experiencias anteriores al desarrollo de la UD planteada en este trabajo, en relación al uso de las TIC en el ámbito educativo por parte de los estudiantes.

En consonancia con lo antedicho, el objetivo general que orienta este PIID puede formularse como:

Explorar el cambio en la percepción de los estudiantes sobre las TIC como consecuencia de su vivencia de una UD estructurada a partir de la inclusión de diversas herramientas tecnológicas.

Para ello es pertinente formular los siguientes objetivos específicos:

- Explorar las experiencias previas de los estudiantes en relación al uso de TIC en el ámbito educativo.
- Explorar la percepción de los estudiantes sobre las TIC en el ámbito educativo previo a la vivencia de la UD diseñada.
- Explorar la percepción de los estudiantes sobre las TIC en el ámbito educativo posterior a la vivencia de una UD diseñada.
- Describir los cambios en la percepción de los estudiantes sobre las TIC como consecuencia de su vivencia de la UD diseñada.

Tanto Hernández Sampieri (2014) como Restrepo Gómez (1996) destacan las bondades de métodos mixtos de investigación, en tanto que se pueden combinar las ventajas de los enfoques cuantitativo y cualitativo. Por su parte, Valles (1997) señala que “El carácter más cualitativo que cuantitativo (o viceversa) lo dará la formulación del problema, el tipo de preguntas que plantee el investigador.” (p. 47)

Desde esta perspectiva, se ha tomado para este diseño metodológico la aplicación de un instrumento clásico de una metodología cuantitativa pero, a efectos de los intereses particulares que se persiguen (que distan mucho de una universalización de resultados) se realiza un análisis cualitativo basado en los datos recogidos de un grupo de clase particular.

El diseño consta de las siguientes instancias: la aplicación de un cuestionario de información (para explorar las experiencias previas de los estudiantes sobre el uso de las TIC en el ámbito educativo), la aplicación de un cuestionario de percepción previo y posterior a la implementación de la UD diseñada (para explorar la percepción de los estudiantes sobre el uso de las TIC en el liceo) y, finalmente, la sistematización y el análisis de datos pertinentes.

El cuestionario de información se divide en categorías, que constituyen una tipología de herramientas tecnológicas plausibles de utilizarse en el ámbito educativo (presentaciones, blogs o sites, plataformas educativas, recursos de búsqueda de información, herramientas colaborativas, redes de videos, software educativo). Cada una de dichas categorías consta de ítems que son ejemplos de herramientas tecnológicas. Por ejemplo, dentro de la categoría “presentaciones” se incluyen: PowerPoint, Prezi, PowToon, Emaze, SlideShare, Projeqt. Los estudiantes debieron indicar la frecuencia en que han utilizado cada uno de dichos ejemplos en el ámbito liceal (nunca, pocas veces, frecuentemente, muy frecuentemente).

Por su parte, el cuestionario de percepción, se divide en las mismas categorías que el de información, pero en este caso los ítems constituyen afirmaciones que refieren a posibles bondades que presentaría el uso de cada uno de dichos tipos de herramientas tecnológicas. En todas las categorías se incluyen cinco afirmaciones y los estudiantes debieron indicar el grado de acuerdo con ellas a partir de una escala tipo Likert, en la cual se dan las siguientes correspondencias número – concepto: 1 – en completo desacuerdo, 2 – en desacuerdo, 3 – indeciso, 4 – de acuerdo, 5 – completamente de acuerdo.

En relación al muestreo realizado, es intencionalmente dirigido. A su vez, la muestra presenta cierta homogeneidad, en tanto que sus integrantes poseen un mismo perfil: son estudiantes de tercer año de bachillerato que cursan la asignatura química en el mismo grupo de clase, todos en la misma franja etaria (no hay extraedad), proceden de la misma institución en el año anterior, compartieron el mismo cuerpo docente en cursos anteriores y por ende, sus experiencias previas de exposición a inclusión educativa de TIC es similar.

Además, dentro de la tipología propuesta por Hernández Sampieri (2014), se puede decir que la muestra es por conveniencia, ya que son estudiantes que cursan en un centro al cual fácilmente se puede acceder a la información.

Cabe señalar aquí que el grupo de clase en cuestión es aquel en el cual la docente en formación, coautora de este artículo, desarrolló su práctica docente. En tal sentido, salvaguardando las posibles objeciones que se puedan plantear, corresponde señalar que el PIID se enmarca en una línea intervencionista o de diseño didáctico. En ella, la planificación de la secuencia didáctica sobre la cual se pretende indagar se realiza en conjunto entre la persona que instrumenta la secuencia (futura docente) y un investigador externo al grupo (docente de didáctica).

Adicionalmente se optó por preservar el anonimato de quienes respondían los cuestionarios en virtud de la relación de asimetría con quien desarrollaba la secuencia, puesto que ella evaluaba a los estudiantes y esto podría alterar la validez de los resultados. Es por ello que se evitó la identificación mediante uso de pseudónimo de los estudiantes, el cual utilizaron en todos los cuestionarios.

De los 35 estudiantes en total del grupo, 30 fueron quienes respondieron los tres cuestionarios (el de información y el de percepción antes y después de la implementación de la UD); por lo tanto, a los efectos del análisis que se incluye a continuación, son ellos los que se consideraron, excluyendo a otros 5 que no completaron el proceso.

De esta exploración de experiencias previas de los estudiantes en relación a la utilización de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo (Figura 1), surge una primera impresión general en cuanto a la escasa utilización; hay un claro predominio de la frecuencia “nunca” en la mayor parte de las herramientas listadas. Sin embargo, puede ser pertinente hacer algunos comentarios en relación a la discriminación por categorías e incluso destacar alguna herramienta en particular.

De las seis herramientas pertenecientes a la categoría “presentaciones”, solo tres han sido utilizadas previamente (PowerPoint, Prezi, Slideshare)

Sin embargo, llama la atención que la más frecuentemente utilizada (PowerPoint) igual nunca fue usada por doce de los treinta estudiantes, sobre todo considerando que se trata de una de las herramientas de presentaciones más utilizadas en el ámbito educativo desde hace tiempo.

Análisis de datos

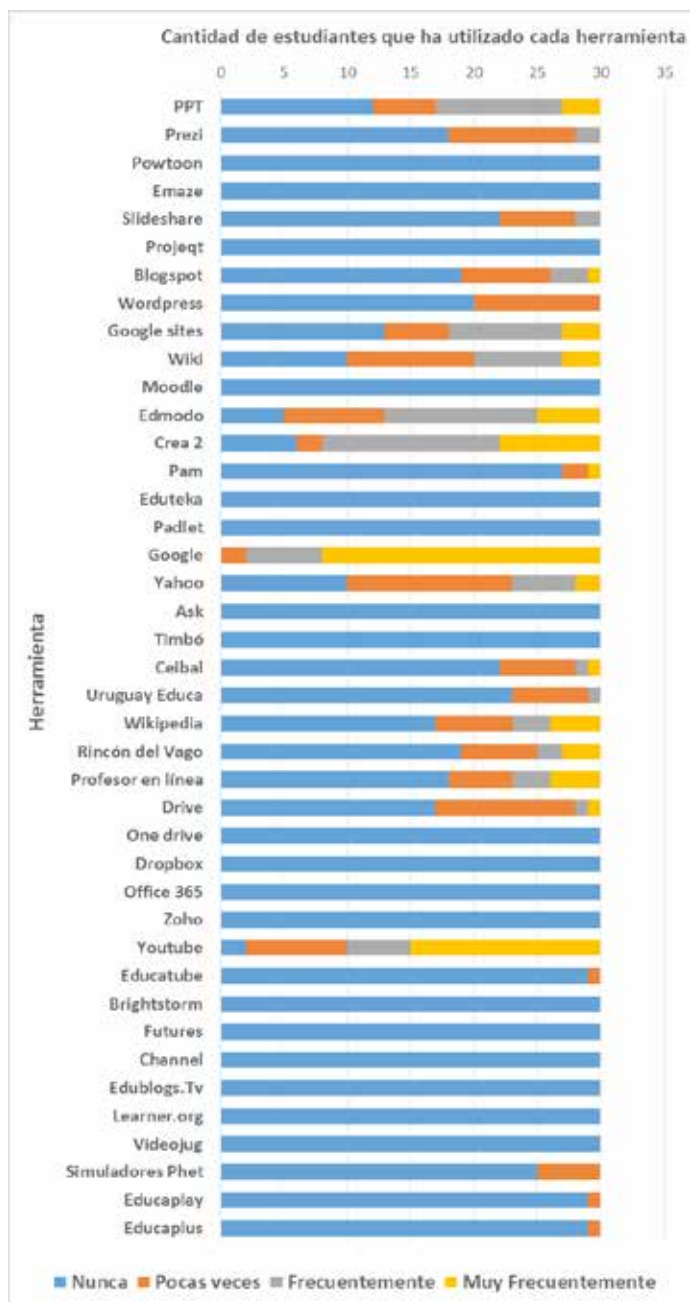


Figura 1. Resultados del cuestionario de información

La categoría “blogs o sites” ha sido de las más señaladas como utilizadas con mayor frecuencia, en particular Wiki y Google sites, si bien también Blogspot y Wordpress, aunque en menor medida. Por su parte, se destaca la utilización de Edmodo y Crea 2 dentro de la categoría “plataformas educativas”.

Muchas de las herramientas listadas en las categorías “recursos de búsqueda de información”, “recursos colaborativos” y “redes de videos” no fueron utilizadas nunca. Sin embargo, dentro de “redes de video” y “recursos de búsqueda de información” se encuentran los recursos que han sido utilizados con mayor frecuencia. Ellos son Youtube y Google.

En suma, las herramientas tecnológicas listadas y categorizadas que se incluyeron en este estudio, han sido escasamente utilizadas por los estudiantes encuestados. Sólo cuatro herramientas han sido utilizadas frecuentemente o muy frecuentemente por más de la mitad de los estudiantes en cuestión: Youtube, Google, Edmodo y Crea 2.

Se podría decir entonces que la experiencia previa es escasa, siendo ese el contexto en el cual se desarrolla esta UD diseñada con la inclusión de diversas herramientas tecnológicas con la finalidad de facilitar la comprensión de los estudiantes, a la vez que relevar un posible cambio de percepción en relación a ellas.

En relación a la percepción de los estudiantes acerca del uso de las TIC en el ámbito educativo, cabe recordar que la misma fue relevada en dos instancias, una previa al trabajo con una UD diseñada en torno a variadas herramientas TIC, y otra posteriormente al mismo. Los resultados obtenidos en ambas instancias se sistematizan en la tabla 1. En ella se contabiliza la cantidad de elecciones para cada afirmación en cada grado de acuerdo.

No es intención, para esta publicación, realizar un análisis exhaustivo de todos los cambios observados ni mucho menos de sus posibles motivos. En tal sentido, y a efectos de simplificar la exposición de la interpretación, se opta por realizar un análisis global y posteriormente tomar un ejemplo sobre el cual profundizar.

Tabla 1

Cuestionario de percepción. Resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la UD.

	INICIAL					FINAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Presentaciones										
Al resaltar ideas principales facilitan la jerarquización de conceptos.	1	1	2	15	11	0	0	1	20	9
La organización de la presentación contribuye a la comprensión de temas.	1	1	1	8	19	0	0	1	20	9
Posibilitan mayor atención en clase sin la necesidad de preocuparse por el registro.	1	5	10	13	1	1	0	12	8	9
Posibilitan la organización del estudio domiciliario.	0	1	14	7	8	0	3	8	6	13
Permiten una dinámica más atractiva de clase.	1	2	9	10	8	0	2	6	10	12
Blogs o sites										
Permiten intercambiar opiniones entre los pares y el docente.	0	3	12	9	6	0	0	2	16	12
La información está organizada ayudando al estudiante a encontrar un material específico.	1	0	10	9	10	0	1	3	19	7
Los videos y las imágenes que se adjuntan promueven el interés.	1	1	8	13	7	0	1	8	12	9
La inclusión de links permite que los estudiantes puedan ampliar su campo de búsqueda de información apropiada.	1	1	0	20	8	0	2	5	15	8
Propician que los estudiantes sean autónomos frente al conocimiento.	1	2	14	11	2	0	2	8	13	7
Plataformas educativas										
Permiten mayor interactividad en el transcurso de las unidades trabajadas.	0	2	3	18	7	0	3	6	9	12
Sus actividades (cuestionarios, juegos, subida de tareas, etc.) propician el repaso domiciliario y facilitan la comprensión de lo trabajado en clase.	1	1	6	10	12	0	2	7	9	12
Favorecen el desarrollo de la responsabilidad y compromiso de los estudiantes.	0	4	6	11	9	0	7	3	13	7
Promueven la lectura de bibliografía desde la comodidad de la casa, en un ambiente de mayor concentración.	1	4	2	10	13	1	2	6	9	12
Estimulan la autonomía del estudiante en la gestión de los tiempos.	1	3	11	8	7	2	2	5	10	11
Recursos de búsqueda de información										

	INICIAL					FINAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Presentaciones										
Brindan información confiable relacionada con el objeto de la búsqueda.	0	4	12	12	2	0	1	12	15	2
Muestran variedades de puntos de vista sobre un contenido.	0	0	10	17	3	0	1	11	13	5
Permiten tomar conciencia sobre los criterios de búsqueda y confiabilidad de las fuentes de información.	0	0	15	14	1	0	0	15	13	2
Minimizan el tiempo destinado a la búsqueda de información sobre un contenido específico.	1	0	12	10	7	2	0	13	13	3
Su utilización es ventajosa en comparación con la consulta en una biblioteca.	1	3	9	12	5	2	1	4	13	10
Herramientas colaborativas										
Promueven el aprendizaje por participación y ayuda de varias personas.	0	2	1	17	10	0	0	8	18	4
Permiten adaptar los tiempos de elaboración de texto a las posibilidades de quienes participan.	0	0	2	20	8	0	0	7	20	3
Optimizan los tiempos de resolución, por participación simultánea de distintas personas desde diferentes lugares.	0	1	4	19	6	0	0	4	20	6
Facilitan el intercambio de materiales entre personas que persiguen una misma meta.	0	1	4	16	9	0	1	1	22	6
Intensifican el esfuerzo y dedicación de los estudiantes.	0	2	12	10	6	0	2	10	14	4
Red de videos										
Promueven mayor interés hacia los contenidos.	0	0	5	12	13	1	0	5	17	7
El estudiante es capaz de recordar imágenes asociadas a contenidos, lo cual facilita el aprendizaje.	0	2	0	12	16	0	2	1	14	13
Permiten la “visualización” tridimensional de cuestiones difíciles de imaginar mediante representaciones en el plano.	0	1	3	8	18	0	2	3	16	9
Favorecen la optimización del tiempo: se incluye mucha información en poco tiempo, se puede pausar y retroceder para facilitar comprensión.	0	1	6	10	13	0	2	2	21	5
Promueven la capacidad de seleccionar los recursos más pertinentes para comprender un contenido.	0	1	4	14	11	1	3	2	20	4
Software educativo										

	INICIAL					FINAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Presentaciones										
Los simuladores facilitan la comprensión de los modelos: permiten la “visualización” de la interpretación submicroscópica de fenómenos.	0	0	6	21	3	0	3	6	15	6
Los simuladores fomentan las capacidades de explicación y predicción: permiten la realización “virtual” de actividades experimentales cambiando variables.	0	1	3	18	8	0	5	3	18	4
Fomentan la autonomía de los estudiantes frente al aprendizaje.	0	0	4	20	6	2	2	8	16	2
Impulsan la imaginación y creatividad de los estudiantes.	0	0	4	18	8	0	2	5	20	3
Permiten repasar contenidos trabajados a través de juegos y actividades que resultan entretenidas	0	1	3	11	15	2	1	3	19	5

Se puede apreciar en la tabla 1 que la valoración de las afirmaciones realizadas sobre las diferentes categorías generadas es positiva incluso en la instancia inicial, previa al desarrollo de la mencionada UD, a pesar de no poseer suficiente experiencia previa en relación al uso de las TIC en el ámbito educativo. La alta estima inicial tiene influencia en el cambio de percepción luego de aplicada la UD, lo cual dificulta el análisis. Es decir, el hecho de comenzar con un alto grado de valoración de la utilización de TIC en clase reduce el margen de mejora de la percepción. No obstante, hay algunos datos que pueden resultar interesantes de destacar.

Dado que cada categoría contiene 5 afirmaciones y cada una de ellas es valorada por 30 estudiantes, en total hay 150 valoraciones por categoría. La tabla 2 se construyó considerando porcentajes y agrupando las valoraciones 1 y 2 como “negativo”, las 4 y 5 como “positivo”, y manteniéndose la 3 como “indeciso”.

Los cambios que se aprecian en la tabla 2 en general son pequeños, si bien se pueden destacar:

Un aumento importante en la valoración “positivo” de las categorías “presentaciones” y “blogs o sites”, con la consiguiente disminución de la valoración “negativo” de las mismas.

Tabla 2

Porcentajes de valoraciones respecto de cada categoría.

	Inicial			Final			Cambio		
	Neg.	Ind.	Pos.	Neg.	Ind.	Pos.	Neg.	Ind.	Pos.
Presentaciones	9,3	24,0	66,7	4,0	18,7	77,3	-5,3	-5,3	10,6
Blogs o sites	7,3	29,3	63,4	4,0	17,3	78,7	-3,3	-12,0	15,3
Plataformas educativas	11,3	18,7	70,0	12,7	18,0	69,3	1,4	-0,7	-0,7
Recursos de búsqueda de información	6,0	38,7	55,3	4,6	36,7	58,7	-1,4	-2,0	3,4
Herramientas colaborativas	4,0	15,3	80,7	2,0	20,0	78,0	-2,0	4,7	-2,7
Red de videos	3,3	12,0	84,7	7,3	8,7	84,0	4,0	-3,3	-0,7
Software educativo	1,4	13,3	85,3	11,3	16,7	72,0	9,9	3,4	-13,3

Un aumento considerable en la valoración “negativo” de la categoría “software educativo”, con la consiguiente disminución de la valoración “positivo” de la misma, aunque se mantiene en un alto nivel de estima. Probablemente esto pueda tener relación con la ambigüedad de la delimitación de la categoría, en la cual se incluyen recursos de naturaleza diversa (por un lado simuladores y laboratorio virtuales, y por otro, generadores de juegos como educaplay), que pueden ser valorados de distinta manera.

Una casi nula variación en las categorías “recursos de búsqueda de información” y “plataformas educativas”, lo cual podría asociarse con el hecho de una elevada experiencia previa en algunos de estos recursos (Google, Edmodo y Crea 2) según se indicó anteriormente.

Una disminución en la valoración “indeciso” en cinco de las siete categorías. Parecería razonable afirmar que la vivencia de una UD estructurada en torno a TIC contribuye a disminuir la indecisión respecto a la percepción de los estudiantes en relación a su utilización en el ámbito liceal.

Tomando como caso particular una de las categorías que aumentó su valoración positiva, es posible decir que la mayoría de los estudiantes consideran que las “presentaciones” permiten acompañar en la mejora de su aprendizaje. Esta afirmación procede de la comparación de ambas instancias (previa y posterior a la implementación de la UD) en las que se aplicó el cuestionario. En todas las afirmaciones que componen dicha categoría se registra un aumento en el total de valoraciones positivas (“de acuerdo” y “completamente de acuerdo”) que es entre 2 y 4 estudiantes.

Se destacan como aspectos que mejoraron considerablemente en cuanto a la percepción de los estudiantes a la visualización de las presentaciones como posibilitadoras de mejora de la atención en clase debido a la despreocupación por el registro, a la organización domiciliaria del estudio y a la dinámica más atractiva de clase.

Análogamente, considerando otra categoría en la cual hubo una mejora importante, se ha visto un aumento considerable en la valoración de los blogs o sites en tanto posibilitadores de intercambio entre pares y con el docente, organizadores de la información y facilitadores de la autonomía de los estudiantes frente al conocimiento.

En contraposición a lo antedicho, se puede analizar la disminución de la estima de la categoría “software educativo”. En ella, si bien se mantiene una alta estima a posteriori de su utilización (72%) se constató una caída del 13,3% de la valoración positiva. En parte esta caída puede deberse a que a priori la valoración fue muy alta (85,3%) a pesar de no conocer suficientemente su uso. Por otra parte, otra explicación puede tener relación con la errónea delimitación de la categoría, en la cual se incluyeron herramientas de naturaleza diversa, algunas de las cuales se tratan de herramientas de creación de juegos (emparejamiento, sopas de letras, cuestionarios, etc.) aplicables a cualquier ámbito disciplinar, mientras otras son específicas del área como los simuladores y laboratorios virtuales. Agréguese además, que la herramienta específica del área utilizada en la UD diseñada (ChemSketch) no fue incluida explícitamente en la categoría “software educativo” del cuestionario de información inicial. Por consiguiente, se requirió de la realización de una inferencia por parte de los estudiantes, quienes – por el uso dado – debieron deducir que esta herramienta pertenece a tal categoría. He aquí otro error en la definición en la categoría, que dificulta el análisis de los cambios de percepción sobre la misma.

En síntesis, se puede destacar una alta valoración de las TIC por parte de los estudiantes, incluso previo a la vivencia de la UD en cuestión. Esta percepción positiva inicial reduce el margen de mejora luego de la implementación de la UD. No obstante, se pueden destacar algunas evoluciones significativas, en particular sobre el rol de las “presentaciones” y los “blogs o sites”. Asimismo, se percibe una notoria disminución del número de “indecisos” en 5 de las 7 categorías, a partir de lo cual se podría reforzar una idea que a priori resulta razonable: la vivencia de la UD contribuye a la toma de consciencia en cuanto a la postura que el estudiante toma.

Proyecciones

El trabajo mediante PIID, en el marco del desarrollo del curso de Didáctica II, ha constituido una instancia de enriquecimiento y trabajo colaborativo (desde roles y responsabilidades diferenciados) entre la docente en formación y el profesor del curso. La excusa de la metodología de la investigación como estructurante de una parte del curso, no sólo ha contribuido a la adquisición de los rudimentos de la misma, sino que también permitió el abordaje de contenidos del curso mediante su aplicación como estrategia didáctica, y – fundamentalmente – ha posibilitado el desarrollo de una actitud de cuestionamiento sobre la práctica docente.

En relación al problema abordado en esta ocasión, se abren diferentes posibilidades de profundización y ampliación del trabajo. Dado que la docente en formación ha evaluado como positiva la experiencia y desea profundizar en ella, una opción es volver a trabajar con el mismo diseño pero a más largo plazo, a lo largo de todo un curso en el cual ella sea la docente titular. En tal caso, se podría mejorar la definición de la categoría “software educativo” para que no se incluyan recursos de naturaleza diversa, tal como se advirtió anteriormente, e incorporar también al análisis la utilización de “redes sociales” como una nueva categoría.

Otra opción que se puede contemplar es la trazabilidad de los encuestados, de ella se puede considerar algunos “casos tipo” tales como aquellos que hayan empeorado notoriamente en su percepción, aquellos que no hayan variado o los que mejoraron significativamente. Con ellos se puede profundizar mediante entrevistas semiestructuradas en búsqueda de motivos.

A su vez, de repetirse la experiencia en el mismo nivel de formación docente, se podría hacer extensiva a otras especialidades, reformulando las categorías de modo de distinguir aquellas herramientas de uso general en relación a aquellas más específicas de cada área de conocimiento.

Como se puede ver, esta experiencia constituye el comienzo de una problematización que los autores – en tanto docentes – se han planteado, pero que lejos de estar cerrada, constituye un cuestionamiento incipiente aunque prometedor, tanto como campo de exploración desde una perspectiva de la investigación, pero fundamentalmente desde la intención de retroalimentar la práctica docente.

Referencias bibliográficas

- Angelo, R. (2013). Mirar la trama. Educación, tecnología y formación docente en tiempos líquidos. En Báez, M. y García, J. M. (comp.), *Aportes para (re)pensar el vínculo entre educación y TIC en la región* (pp. 21 – 33). Montevideo: FLACSO Uruguay.
- Báez, M. y García, J. M. (2013). Continuidades y rupturas en el vínculo entre educación y tecnologías. En Báez, M. y García, J. M. (comp.), *Aportes para (re)pensar el vínculo entre educación y TIC en la región* (pp. 21 – 33). Montevideo: FLACSO Uruguay.
- Bolivar, A. (2005) Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. En Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, (9) 2, pp. 1 – 39.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, N° 72, pp. 17-40.
- Coll, C. et al (2010). Aprender y enseñar con tecnologías de la información y la comunicación en la educación secundaria. En Coll, C. (coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 105 – 130). Barcelona: Graó.
- Hernández Sampieri, R. (2014) Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 6ª edición.
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* Volume 108, Number 6, June 2006, pp. 1017–1054. Columbia University.
- Perrenoud, Ph. (2004). Utilizar nuevas tecnologías. En Perrenoud, Ph., *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pintó, R. (2011). Las tecnologías digitales en la enseñanza de la Física y de la Química. En Caamaño, A. (coord.), *Didáctica de la Física y la Química* (pp. 169 – 191). Barcelona: Graó.
- Restrepo Gómez, B. (1996) Investigación en educación. Bogotá: ICFES.
- Valles, M. (1997) Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis.