



Aprendizaje de las ciencias por indagación, e-learning con alumnos de secundaria y universitarios. Dos realidades distintas, un nexo común y un argumento diferenciador

Science learning through e-learning inquiry with high school and university students. Two different realities, a common link and a differentiating argument

Juan-Francisco Álvarez-Herrero¹

Recepción: 2020-09-28

Aceptación: 2020-11-16

Resumen

Se describen dos situaciones de procesos de enseñanza-aprendizaje por indagación de las ciencias en dos realidades distintas. Ambas sufrieron los efectos del confinamiento por el estado de alarma provocado por la pandemia de la COVID-19 que obligó a nivel mundial, a replantear la modalidad de enseñanza, pasando a ser una enseñanza *online* en vez de una presencial. Por un lado, en una de las situaciones tenemos alumnado de Física y Química de educación secundaria y por otro lado, a alumnado universitario del grado de Maestro en Educación Infantil en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La docencia en ambos grupos de alumnado fue utilizando una metodología de aprendizaje por indagación, adaptándola a la situación y a las exigencias de una enseñanza *online*. En los dos grupos de alumnado se presentaron problemas e inconvenientes, así como también en los dos se constataron beneficios. Pero del análisis de las dos situaciones descritas se concluye que el alumnado universitario está mejor preparado y más concienciado ante una situación como la vivida por la pandemia del Coronavirus y también más dispuesto a saber sobrellevar con éxito esa transición brusca que provocó el cambio de una enseñanza presencial a una *online*.

Palabras clave

Aprendizaje por indagación, didáctica de las ciencias, e-learning, alumnado universitario, alumnado de secundaria.

Abstract

Two situations of teaching-learning processes are described by inquiry of science in two different realities. Both suffered the effects of confinement due to the state of alarm caused by the COVID-19 pandemic that forced a worldwide rethinking of the teaching modality, becoming an online teaching instead of a face-to-face one. On the one hand, in one of the situations we have students of Physics and Chemistry of secondary education and on the other hand, university students of the degree of Teacher in Early Childhood Education in the subject of Teaching of Experimental Sciences. Teaching in both groups of students was using an inquiry learning methodology, adapting it to the situation and the demands of online teaching. In both groups of students there were problems and inconveniences, as well as benefits in both groups. But from the analysis of the two situations described, it is concluded that university students are better prepared and more aware of a situation such as that experienced by the Coronavirus pandemic and also more willing to know how to successfully cope with that abrupt transition that caused a change in teaching in person to an online one.

Keywords

Inquiry learning, science didactics, e-learning, university students, high school students.

¹ Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante. España

Introducción

La pandemia de la COVID-19 provocó una convulsión global en la manera de enseñar y aprender. Docentes y alumnado hemos aprendido mucho de esta situación. Como en toda situación de cambio, o de crisis, ha supuesto una oportunidad para mejorar. Pero la precipitación y la urgencia de todo ello, ha originado situaciones problemáticas, y también por qué no reconocerlo, también algún beneficio.

En mi caso particular, el confinamiento total de la población en España (el estado de alarma se decretó el 13 de marzo de 2020) me pilló como docente de las asignaturas de Física y Química de 3º y 4º curso de educación secundaria en un centro escolar de Alcoy (Alicante) y a la vez, como profesor asociado de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en 2º curso del grado de Maestro en Educación Infantil de la Universidad de Alicante. Dos situaciones y realidades muy distintas, pero golpeadas por una misma catástrofe. De ambas, ahora mirando atrás, he aprendido, he madurado más como docente y me han permitido seguir adelante, velando y mejorando mi quehacer diario para con el aprendizaje de mi alumnado.

Como docente, siempre me ha gustado implementar las tecnologías digitales en mis clases, pero sólo cuando estas aportasen un valor añadido al aprendizaje de mi alumnado. Y mis años como docente me han permitido acumular experiencia tanto en el uso e implementación de dichas tecnologías como en la impartición de cursos *online* para diferentes organismos tanto públicos como privados. Aunque pueda parecer que todo ello me podía otorgar ventaja respecto a otros docentes, nada más lejos de la realidad, pues si algo nos ha enseñado esta pandemia es que se trata de una situación excepcional, algo nunca antes vivido que ha provocado un cambio radical de la noche a la mañana en la sociedad, y en todos sus ámbitos y aspectos más particulares, haciendo de la misma una catástrofe mundial.

No es de extrañar que ante una situación de esta magnitud, en la que se hizo imperiosa la necesidad de dar una respuesta urgente a la educación, todo ello provocase decisiones marcadas por la precipitación, o la improvisación; errores en la toma de decisiones; caos, estrés y ansiedad en toda la comunidad educativa (alumnado, profesorado, familias, etc.); así como un vivir el día a día sin saber muy bien que nos deparará el mañana.

Con la intención de reflexionar sobre todo ello y así de esta manera compartir y aportar una visión particular de lo vivido y como lo afronté, traigo aquí mi experiencia para con ello seguir aprendiendo y posibilitar que seamos capaces de quedarnos con aquello que de bueno nos trajo esta pandemia y de corregir lo no tan bueno para saber afrontar los errores y no repetirlos.

Aprendizaje de la Física y la Química por indagación en educación secundaria y mediante la modalidad *online* durante el confinamiento.

La metodología que mayormente utilizo en mis clases de Física y Química de educación secundaria es el aprendizaje por indagación. En mi caso, no utilizo ningún libro de texto, y tal recurso no es más que uno más de todos los recursos que ofrezco y comparto con mi alumnado. De esta manera es mi propio alumnado el que va construyendo en su cuaderno personal su propio libro de texto, dejando constancia de todas aquellas evidencias de aprendizaje y de las reflexiones que día tras día va realizando después de cada clase. Así, una clase tipo consiste en una primera parte en la que interactúo con mi alumnado, planteándoles cuestiones que entre todos tratamos de resolver y guiándoles hasta llegar a construir por ellos mismos los contenidos a trabajar y que vienen marcados

en los currículums a impartir en dicha asignatura y nivel educativo. En una segunda parte, el alumnado practica, investiga, indaga y busca más información sobre lo tratado en la primera parte. Tras más de veinticinco años de experiencia docente, el programa guía de dicha asignatura está también presente en mi mente, y día a día lo voy implementando en mis clases.

Pero, en marzo de 2020, con la pandemia del Coronavirus, nos llega el estado de alarma decretando un confinamiento general de la población y las clases dejan de ser presenciales, para pasar a ser totalmente *online*. Entre las decisiones que toman las administraciones educativas de nuestra región (Comunidad Valenciana, España) en ese momento y para esta etapa educativa están: el que los docentes no pueden seguir impartiendo contenidos nuevos y deben dedicarse a repasar los vistos en clases presenciales, el evaluar y calificar al alumnado a partir de las evidencias que se cuentan del periodo previo al confinamiento, el que no se puede obligar al alumnado a conectarse en una videoconferencia, o a encender su cámara y micrófono en ella y menos aún grabar la clase, así como otras decisiones de menor calado pero que condicionaban el tipo de clase *online* que se podía dar.



Ante estas exigencias, no quedaba más que adaptarse a la situación y tratar de cumplir fielmente con mi cometido de enseñar y formar en ciencias a mi alumnado de la mejor manera posible.

También desde el centro educativo se acordó llevar todo el profesorado una serie de acciones comunes para tratar de que el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestro alumnado no se viese afectado con más problemas de los ya existentes. Así, se acordó la utilización por parte de todo el profesorado de la plataforma Google Classroom para trabajar con el alumnado y respetar el horario presencial trasladándolo al *online* con sus mismos intervalos y descansos. Afortunadamente, meses antes cuando nada de todo esto se intuía que podía pasar, todo el claustro recibió una formación en dicho recurso por lo que se contaba con un bagaje suficiente para afrontar su uso con mayor o menor éxito. El encuentro con la

tecnología por parte del profesorado no fue un impedimento para llevar adelante la situación, ni tampoco lo fue el no disponer de equipos, recursos o conexión a Internet, pues todo el profesorado contaba de forma personal con todo ello.

Pero todo esto nos conducía a una enseñanza asíncrona, donde las posibilidades de comunicarte en el mismo momento con el alumnado eran más bien escasas, haciendo menos rica la comunicación.

Mis clases con este alumnado de secundaria se vieron seriamente trastocadas y tuve que adaptarlas a todas las exigencias y planteamientos imperantes. Así, la forma de seguir trabajando la enseñanza de la Física y la Química por indagación se vio reconvertida en una especie de flipped classroom con indagación. Yo les subía al Classroom, videos, páginas web y archivos de texto que el alumnado debía visualizar y trabajar por su cuenta, y una vez trabajado, les planteaba a través de formularios de Google (Google Forms) o bien otros como Educaplay o Quizziz, preguntas para conocer si tras lo trabajado sabían darles respuestas. Si las respuestas a dichas preguntas les llevaban a seguir avanzando en la construcción de los contenidos, seguíamos con el

mismo planteamiento con los nuevos contenidos; pero si las respuestas no conseguían llevarles a los nuevos contenidos, insistía con nuevos recursos en forma de videotutoriales grabados por mí (con aplicaciones como OBS, screencast-o-matic, o Google Meet) en los que incidía de lleno en los problemas que presentaban. Al ser contenidos de repaso, no presentó mayor dificultad.

Por parte del profesor, parecía que la situación más o menos estaba controlada. Pero por parte del alumnado llegaron los problemas. La respuesta del alumnado fue bastante desigual. Si bien los grupos de estudiantes que tuve, un total de 83 alumnos y alumnas, a excepción de una alumna todos los demás disponían de recursos tecnológicos (ordenadores, tablets, conexión a Internet, etc.) suficientes para seguir con su aprendizaje; se presentaron otros problemas no tan esperados. El principal problema que se dio en el alumnado fue lo que he venido a llamar “absentismo COVID-19” y es que un porcentaje bastante elevado de estudiantes, el 65% en mi caso, presentó una baja o muy baja participación en todo este proceso. Analizando las posibles causas de todo ello con mi alumnado, salieron a relucir estas: como no se evaluaba el trabajo a realizar el alumnado prefería dedicarse a otras actividades de carácter lúdico (juegos *online*, ver series y/o películas, etc.); otros argumentaron que la situación que se vivía en sus casas en particular y por la pandemia en general les producía estrés y ansiedad anulando cualquier intento de querer seguir aprendiendo; y por último también hubo un importante número de estudiantes que argumentaron que no se sentían cómodos ni se desenvolvían con facilidad con las tecnologías, en definitiva, que no tenían una competencia digital suficiente para seguir las clases con cierta asiduidad e interés.

Como docente, pero sobre todo como persona que también estaba pasando por la misma situación de confinamiento total, me di cuenta de que esta situación debía de estar afectando de forma desigual a mi alumnado como lo podía estar haciendo con el colectivo docente y eso hizo que en mi caso particular no siempre las clases fuesen con una fuerte carga lectiva y busqué el compaginar estas con otras más lúdicas y de carácter voluntario en las que por ejemplo les invitaba a ver videos de YouTube con prácticas de laboratorio de Física y Química, o les animaba a realizar videos de prácticas sencillas que pudieran realizar en casa, o bien a instalarse aplicaciones de laboratorios virtuales con los que poder simular que estaban en un laboratorio real, o a realizar visitas virtuales a museos de ciencias, empresas e industrias químicas, etc.

A pesar de todo ello, y como ya he comentado, solo un 35% del alumnado se implicó de forma activa y constante en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el confinamiento.

Aprendizaje de la Didáctica de las Ciencias Experimentales por indagación en la educación universitaria y mediante la modalidad *online* durante el confinamiento

Una experiencia muy distinta fue la vivida con el alumnado universitario del grado de Maestro en Educación Infantil, dentro de la asignatura de 2º curso de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ya podemos adelantar algunas cuestiones que la hacían diferente:

- La docencia pasó de presencial a *online* pero se siguieron impartiendo con normalidad los contenidos por ver y estos eran evaluables.
- La infraestructura tecnológica que ofrece la universidad es mucho mayor y mejor que la que ofrece un centro educativo de educación secundaria, pues posee de una plataforma muy potente de gestión del alumnado, del aprendizaje y con multitud de recursos que posibilitan tanto la comunicación síncrona como la asíncrona
- La responsabilidad individual, la competencia digital y el interés por el aprendizaje del alumnado universitario es muy superior al del alumnado de educación secundaria.

Con todo ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje en este caso resultó mucho más sencillo y sin tanta problemática como la existente en el caso anterior.

La metodología utilizada para impartir las clases, siguió el mismo modelo que de forma presencial, aprendizaje por indagación siguiendo secuencias problematizadas donde el alumnado va descubriendo, dando respuestas a las preguntas y problemas que se le van planteando y que estas les conducen a nuevas preguntas y así sucesivamente, con lo que se fomenta la construcción de conocimiento de forma secuenciada y programada. Eso sí, para poder llevarlo a cabo de forma *online* se tuvo que adaptar y modificar algunos planteamientos y la utilización de otros recursos para hacerlo posible. Una de las principales ventajas para poder llevar adelante este aprendizaje por indagación fue el poder realizar sesiones de videoconferencias síncronas, en las que antes de iniciarse se avisaba al alumnado de que iban a ser grabadas y que sí así lo consideraban podían desconectar sus cámaras y micrófonos. De esta manera, yo como profesor, utilizaba presentaciones y videos que presentaba en las videoconferencias a través de Google Meet y gracias a ser una sesión síncrona y contar con la presencia de la mayoría del alumnado, les iba planteando preguntas a través de una aplicación *online* (mentimeter) que permitía obtener las respuestas dadas por el alumnado en tiempo real y de esta manera interactuar con él y poder seguir con la secuencia problematizada construyendo conocimiento. Así mismo, planteé actividades grupales que resolvían utilizando herramientas que permitían la colaboración e interacción entre ellos (Google Suite, blogger, miro.com, prezi, genial.ly) y así mismo tuvieron un par de pruebas escritas que debían resolver en un tiempo limitado y en las que podían utilizar los recursos o ayudas que necesitasen.

No hubo ningún caso de ningún estudiante con limitaciones de equipos o recursos tecnológicos que no pudiese seguir las clases. Ni tampoco se dio ningún caso de sentirse abrumado por no dominar los recursos y herramientas tecnológicas utilizadas. Sin embargo esta experiencia no estuvo exenta de inconvenientes, pues no se pudieron realizar prácticas grupales en las que el alumnado manipulara e interaccionara con diferentes materiales e instrumentos además de con el resto del grupo; o por mi parte como docente, el tener que dar clase a una pantalla en la que se ven círculos con las letras de las iniciales de los nombres de los estudiantes o con suerte una foto de perfil. Pues si bien el alumnado podía conectar sus cámaras y micrófonos, eran muy pocos los estudiantes que lo hacían y siempre preferían no mostrarse y a la hora de contestar, si era a través de mentimeter, sin problemas, y si era en la videoconferencia como tal, utilizaban el chat. Todo ello sí viene a confirmar que el alumnado presentó reparos a la hora de mostrarse y que ello fomentaba la poca interacción social entre los participantes así como la sospecha de que hubiese alumnado que aprovechara para desconectar o hacer como que estaba pero que estaba en otras tareas o lugares. Y como contaban con la ventaja de tener disponibles a posteriori las grabaciones de las clases, siempre podían verlas en otros momentos que les fueran más propicios y verlas cuantas veces desearan o pausándolas cuando necesitasen. Se trata pues de hechos que agravan la situación, pues no podemos olvidar que se trata de alumnado que en un futuro será docente y lo será de una etapa educativa, la de Educación Infantil, donde esta interacción social, el contacto, los sentimientos y las emociones, etc. son tan importantes como imprescindibles.

Otros de los beneficios que encontramos a esta experiencia y que todavía no hemos comentado son que el alumnado obtuvo unas mejores calificaciones comparadas con grupos anteriores en los que la docencia fue totalmente presencial; también el que esta modalidad de aprendizaje *online* les permitió a una gran parte del alumnado el poder conciliar la vida familiar con las obligaciones académicas, o incluso compaginar un trabajo con los estudios; o el sobrellevar mejor la situación afrontando los momentos de estrés y ansiedad con otros momentos en los que se encuentren mejor y puedan seguir a su ritmo las clases.

Ante todo, el factor que tanto desde mi punto de vista como del alumnado, hace de esta experiencia algo más positiva que la anterior se encuentra en la alta responsabilidad individual que posee el alumnado de esta etapa educativa que ya se encuentra estudiando aquello que le gusta, le motiva y le interesa. Este alumnado pone más interés por aprender y hay una menor tasa de absentismo COVID-19.

Conclusiones

La pandemia del Coronavirus, al igual que no entiende de fronteras, de razas, de edades, etc. en el mundo global; le ocurre lo mismo en el mundo de la educación. Es algo que nos ha afectado a todos, y no entiende ni de áreas o materias, ni de metodologías de enseñanza-aprendizaje, ni de etapas educativas. Tal y como aquí hemos visto, se trata de dos experiencias bien distintas y de etapas educativas diferentes, pero ambas han sufrido el golpe de la pandemia de la COVID-19, viéndose afectadas por distintos y no tan distintos problemas. Enseñar ciencias por indagación y mediante enseñanza *online* es algo que no está exento de problemas, pero que también tiene sus beneficios. Pero después de lo aquí descrito, sí podemos concluir que el alumnado universitario presenta una mayor responsabilidad individual y una mejor competencia digital que el alumnado de educación secundaria, lo que le hace más apto y estar más preparado para estas circunstancias y esta modalidad de aprendizaje *online*.