

Estrategias de Aprendizaje en Línea en la pandemia por COVID-19: un desafío para profesores y estudiantes de Química

Duce María Desiré Ciprian León¹, Mariana Ortiz Reynoso^{2}*

RESUMEN

La pandemia de la COVID-19 trajo consigo una disrupción del aprendizaje, abrumando la enseñanza de la Química, la cual se oficiaba de manera teórica-práctica en la mayoría de los espacios académicos. La falta de las prácticas de laboratorio ha confrontado al profesorado ante el reto de la creatividad. El objetivo de este trabajo es revisar algunas estrategias publicadas que han resultado útiles en esta nueva era del aprendizaje desde casa.

Según datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020 más de 1,200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela, (CEPAL- OREAL/UNESCO Santiago, 2020). La enseñanza de la química en línea ha resultado particularmente compleja durante la contingencia sanitaria, porque involucra factores tanto personales como técnicos que descolocan los métodos de enseñanza tradicional presencial y práctica. El nuevo escenario exige adaptación y precisa la generación de un cambio en las estrategias que supone la nueva normalidad. El objetivo de este trabajo es discutir algunas estrategias por las que han tomado tanto profesores como estudiantes de Química, con la finalidad de preservar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad en línea.

Para solventar los desafíos del proceso enseñanza-aprendizaje en línea es necesario observar el contexto particular en el que nos encontramos y diseñar una estrategia eficaz acorde a éste. El contexto es distinto en unidades académicas de niveles medio superior y superior, y difiere también en el financiamiento de la institución de educación (público o privado) y la localización de ésta (rural o urbana). La nueva enseñanza en línea no sólo requiere el acercamiento a técnicas y pedagogías distintas, sino también la consideración de las limitaciones sociales y técnicas que los estudiantes y profesores enfrentan y que acaso se recrudecen debido a la pandemia. Los factores que limitan en trabajo de las profesoras y profesores y las y los estudiantes se resumen a continuación.

Factores que limitan el trabajo de los docentes y el aprendizaje del alumnado

ALUMNADO Y PROFESORADO

- Estrés al quedarse en casa
- Miedo de contagiar o ser contagiado
- Conexión inestable a internet
- Desconocimiento en el manejo del hardware y software
- Falta de capacitación para aprovechar las herramientas virtuales
- Incremento de carga de trabajo por la planeación y programación de clases y tareas
- Falta de espacio dedicado para estudiar o trabajar

ALUMNADO Y PROFESORADO

- Acceso limitado a dispositivos electrónicos: equipos compartidos, falta de escáneres e impresoras, fallas de corriente
- Equipo de cómputo no actualizado o deteriorado
- Elevación del gasto familiar en el suministro de energía eléctrica y servicio de internet
- Responsabilidades académicas acumuladas
- Necesidad de acudir a consultas médicas ante aparición de síntomas de COVID-19

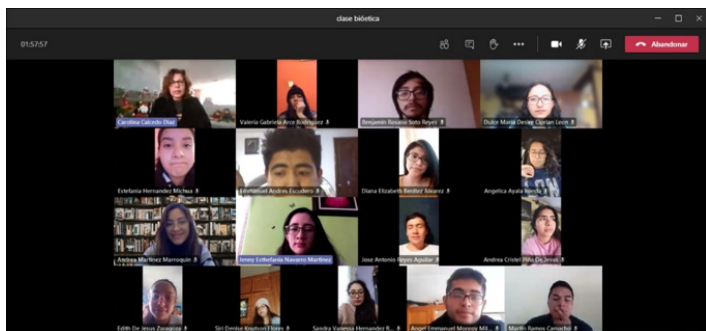


Imagen 1. Interacción profesores-alumnos en la asignatura de Bioética, Facultad de Química UAEMéx.

¹Estudiante de la facultad de Química, UAEMéx.

²Profesora de la Facultad de Química, UAEMéx.

*mortizr@uaemex.mx

Por el contrario, existen factores que favorecen el trabajo de las profesoras y los profesores y las y los estudiantes, mismos que se mencionan a continuación.

Factores que favorecen el trabajo de los docentes y el aprendizaje del alumnado

SOLUCIONES (PROFESORADO)

- Empatizar con alumnos
- Capacitarse en el manejo de software docente y especializado
- Manejar el tiempo considerando las limitantes
- Describir de forma general las tareas semanales
- Perseguir el dominio del conocimiento, para lograr transmitirlo
- Generar tareas precisas que retroalimenten el aprendizaje

SOLUCIONES (ALUMNADO)

- Tener actitud y compromiso para aprender de forma independiente, disciplinada y perseverante
- Administrar el tiempo y organizar trabajos escolares de manera eficiente
- Respetar las normas de trabajo de las sesiones virtuales
- Tomar notas de clase
- Adecuar y establecer un lugar de estudio con los materiales necesarios

La nueva dimensión social que se desarrolla con la ayuda del mundo de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC's), genera un panorama complejo con nuevos recursos pedagógicos para garantizar la apropiación del conocimiento científico-escolar en las y los alumnos. A causa de esto el uso de las TIC's "[...] ha provocado la ruptura de métodos y metodologías tradicionales de enseñanza que a su vez se cristalizan en el tiempo" (Leite, 2016). En esta discusión, la mediación docente tiene un papel fundamental para que los usos de los recursos tecnológicos no se vuelvan vacíos y sin sentido.

Dado el cambio en la dinámica del aprendizaje al interior de las escuelas, estudiantes y docentes han recurrido a nuevos medios que recaen en el uso continuo de dispositivos electrónicos con servicio de internet y plataformas de enseñanza-aprendizaje (E-A) diversas. Este escenario supone el **enorme reto para el docente de estimular la interacción con los alumnos y alumnas**, tanto a nivel individual como en grupos pequeños y con el total de alumnos en cada sesión. Es decir, aún cuando no se ha cortado la comunicación, es imperativo que ésta sea efectiva y activa.

El material teórico-práctico y las tareas tradicionales generan una carga cognitiva en el alumno lo que repercute en un aprendizaje superficial, ineficaz para la construcción del conocimiento. **Los enemigos de la E-A hoy son el desánimo y la sobrecarga de trabajo**. La memorización de información, que sólo cumple con la función de retener a corto plazo ciertos datos, origina que el proceso de aprendizaje no cumpla con el objetivo de traducir y aplicar la información recibida. Si bien en tiempos pre-pandémicos la memorización no era una estrategia de aprendizaje deseada para la mayoría de los contenidos de los programas educativos,

hoy resulta más caduca que antes, pues además de dejar el conocimiento en el olvido, intensifica el **aburrimiento de las alumnas y alumnos**. Al menos en un proceso de E-A presencial el docente puede evaluar la capacidad de memorización, pero en un proceso virtual ni siquiera eso es posible, puesto que el aprendiz puede abrir varias pantallas al mismo tiempo y consultar la respuesta solicitada. Ante la evaluación virtual, se corre más que nunca el riesgo de realizar tareas por el mero compromiso de obtener una calificación, más que por la auto-convicción de adquirir un aprendizaje para poner en práctica en su próxima vida laboral.

El aprendizaje en línea requiere una metodología activa, capaz de generar el pensamiento crítico. El abordaje de los temas programáticos se beneficia si existen **actividades previas a clase** como resolución de problemas, vista crítica de videos pregrabados, tareas de escritura, actividades de reflexión y declaración de posturas para ser discutidas en la clase. Es deseable que el desarrollo de los temas se vincule a experiencias personales que despierten el interés del grupo; en otras palabras es precisa **provocar a los alumnos** para el surgimiento de dudas genuinas que permitan un vínculo emocional con los contenidos del programa, mediado por el docente. Las entidades administrativas de las instituciones deben generar políticas para **adecuar y equilibrar la carga laboral de docentes y alumnos** de manera sustancial y objetiva para coadyuvar a la efectividad del aprendizaje semi-presencial. Esto no se abordó durante el primer año de trabajo en línea, debido al factor sorpresa que supone una pandemia, pero sin duda debe revisarse seriamente para evitar problemas de fatiga crónica, ansiedad y depresión en los integrantes de las comunidades académicas.

Hoy reclama atención la relevancia del liderazgo docente para promover la **interacción eficaz y significativa profesor(a)-alumna(o)** en el aula virtual, pues es el núcleo del proceso E-A, y condición *sine qua non* para la generación de las competencias requeridas.

Muchos profesores han experimentado un sentimiento de apatía al enfrentarse con una pantalla silenciosa, llena de cámaras apagadas; esto invita a **generar discusiones intra-institucionales** sobre las realidades de sus comunidades educativas y a generar acuerdos para hacer concesiones a niveles individual y grupal acordes a las realidades del alumnado, evitando obligar a quienes están impedidos por circunstancias familiares, económicas o tecnológicas. Asimismo deben considerarse los recursos tecnológicos y conectivos con que cuentan las y los docentes, puesto que también ellos enfrentan carencias. Es cierto que en la medida de lo posible debe incentivarse el encendido de las cámaras durante las sesiones de discusión grupal, pero éstas requieren un **ajuste a la baja en el tiempo consistente en la exposición frontal de la clase**. Al mismo tiempo, se necesita revisar las dinámicas de clase para **incorporar actividades de grupos pequeños** o *breakout rooms* que generen productos evaluables, y no perder de vista el trabajo individual de las alumnas y alumnos.

Una estrategia eficaz en el aprendizaje en línea radica en el **equilibrio entre reuniones sincrónicas y tareas asincrónicas**. El modo sincrónico se puede emplear para discutir en tiempo real conceptos, cálculos, dudas, terminologías y actividades, utilizando un software para videoconferencias durante las horas de clase programadas. El modo asincrónico lo pueden conformar videos

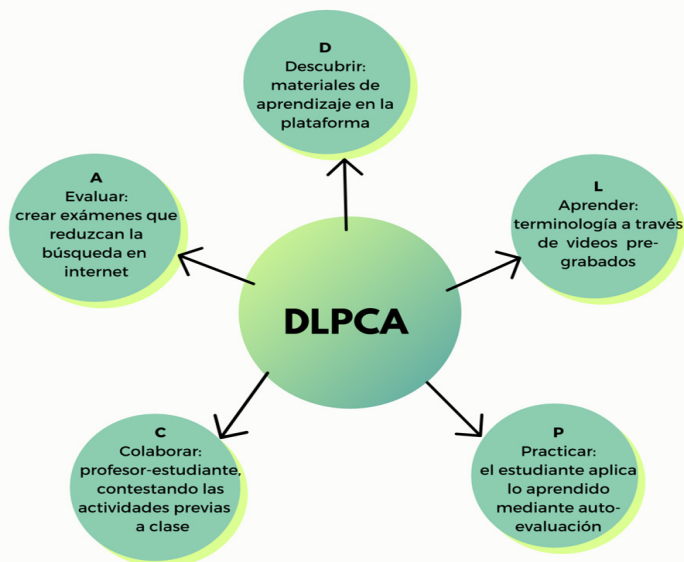


Figura 1. Estrategia de aprendizaje DLPCA. (Lapitan L. D. , Tiangco, C.E., Sumalinog, D.A.G., Sabarillo, N.S., Diaz, J.M.,2021)

explicativos pre-grabados nítidos y concisos a los cuales el alumno puede acceder y regresar en el momento que lo necesite para progresar a su propio ritmo.

Como lo indican Lapitan L. D. , Tiangco, C.E., Sumalinog, D.A.G., Sabarillo, N.S., Diaz, J.M. (2021), para enfrentar los desafíos de la educación superior es necesario implementar la estrategia DLPCA, por sus siglas en inglés Discover, Learn, Practice, Collaborate and Assess, que consiste en:

Alternativas de laboratorio de Química en casa

El laboratorio es vital para el desarrollo de nuevas habilidades, aptitudes y destrezas propias del área de conocimiento de la Química. Las actividades prácticas brindan seguridad al aprendiz y suponen un escenario ideal para el trabajo en equipo, que implica planificar y ejecutar acciones para el dominio de una habilidad concreta. El laboratorio es un escenario que ha probado eficacia para desarrollar competencias científicas, de tal manera que las y los aprendices logran gestionar y manejar reactivos, validar un fenómeno, comprender una ley y obtener un producto; además es un espacio de E-A que ayuda a dosificar el tiempo, manejar emociones, desarrollar disciplina y compromiso en los alumnos y alumnas. Actividades satélite como la limpieza del área de trabajo o el etiquetado de reactivos, acercan al alumnado a la realidad que supone el trabajo profesional, y que en línea no se realizan. En el contexto virtual, **la carencia de las experiencias de laboratorio resulta perjudicial**, puesto que simplifica la realidad e impide que las y los alumnos imaginen correctamente el mundo de la química, ya que, como indica Guidote: “uno aprende más haciendo que viendo” (Guidote Jr., A. M., 2020).

El **liderazgo de la maestra o maestro** hoy tiene el propósito de mediar las herramientas disponibles para el aprendizaje, incluyendo elementos emocionales. Esto implica planear de nueva cuenta la totalidad de las clases que se imparten, incorporar nuevos contenidos y considerar distintas dinámicas didácticas y diferentes formas de evaluación; en suma, requiere **revolucionar la práctica docente** o en otras palabras dar un vuelco radical a

La Figura 1 muestra los elementos de la estrategia DLPCA, que combina componentes sincrónicos y asincrónicos para involucrar de manera influyente las diversas personalidades de los estudiantes. La estrategia persigue potencializar las oportunidades de aprendizaje guiado, pero con componentes auto-didactas y auto-regulados que permitan el desarrollo del conocimiento en el ambiente del hogar. Se recomienda a los profesores llevar a la práctica los pasos de la estrategia DLPCA.

su actividad profesional. Si ya de por sí el aprendizaje, es decir el fondo, siempre está en constante cambio, ahora las **formas** juegan un papel trascendental.

El laboratorio en casa es una opción a la que algunos profesores de la Facultad de Química de la UAEMEX han recurrido, pero que funcionaría mejor con una capacitación docente formal que incluye habilidades tecnológicas y didácticas, medidas de seguridad y herramientas de planeación y transmisión del conocimiento. Es crucial en este punto la **socialización y difusión de casos de éxito en la transmisión de conceptos químicos** abstractos y experiencias prácticas de química en línea entre las comunidades docentes. Las mesas de discusión sobre experiencias y contextos en los que se ha logrado (o no) asimilar información y construir el conocimiento de temas complejos deben ser un punto en la agenda de las instituciones.

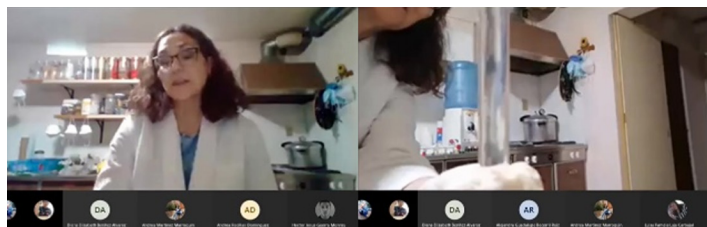


Imagen 2. Laboratorio en casa en la asignatura de Análisis Bioquímico Clínico Especiales, en la Facultad de Química UAEMEX.

En niveles básicos se ha optado por la creación de blogs como recurso para ayudar a estudiantes en la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada. Esta herramienta ha permitido demostrar conceptos, analizar videos e ilustrar contenidos de manera interesante, creativa y constructiva (Proszek, R. et al., 2009). El lenguaje audiovisual generado a través del blog desarrolla actitudes de percepción con mayor alcance que las desarrolladas por el lenguaje escrito. Como limitante, en el blog se ve interrumpido el proceso E-A debido a que no permite aclarar dudas en tiempo real (dejando que la idea captada se interprete o moldee a su propia comprensión del tema), por lo que no es recomendable como una única herramienta de trabajo, sino como un complemento. **No debe confiarse en una única estrategia** y al final es imprescindible que la o el profesor oriente y medie las aclaraciones y respuestas necesarias en tiempo y forma para que el proceso resulte una buena estrategia de E-A.

En otras instancias, los videos disponibles en la plataforma YouTube se consideran como recursos asincrónicos valiosos (Tigaa R.A. et al., 2020) en tanto permiten utilizar material ya elaborado, y dan espacio al estudiante para aprender a su propio ritmo (puesto que

tienen la particularidad de pausar y reproducir el video cuantas veces sea necesario con la misma nitidez). En las experiencias pre y universitaria esta plataforma ha cumplido la función de ejemplificar e idealizar el desarrollo de prácticas de laboratorio.

En cuanto a herramientas específicas para desarrollar habilidades de práctica química de forma virtual que cumplan con estándares de la educación científica, se ha optado por la utilización de software como ChemVLab+ para impartir clases de laboratorio virtual. Esta plataforma incluye un conjunto de actividades de química en línea desarrolladas con un diseño atractivo que instruyen en contextos auténticos y conectan conceptos con prácticas científicas, e incluso vinculan múltiples representaciones de fenómenos químicos y contienen herramientas de evaluación formativa con retroalimentación (Davenport J. L. et al., 2018). Las principales actividades que se pueden realizar en ChemVLab+ son:

- Diseño de experimentos (equilibrar productos químicos, ecuaciones y dibujo de estructuras de Lewis)
- Análisis de datos (analizar sustancias químicas para revelar su composición química y sintetizar nuevos materiales)
- Interpretación de resultados
- Integración de múltiples representaciones químicas
- Evaluación formativa (retroalimentación)

La utilización de esta herramienta en horas prácticas virtuales desarrolla un aprendizaje activo, al analizar los procedimientos sin descuidar la comprensión del principio que se está estudiando. Del mismo modo, un laboratorio virtual en estas circunstancias permite que los alumnos y las alumnas puedan manipular de manera tecnológica sustancias químicas, haciendo semejanza a un laboratorio físico, generando la experiencia de experimentación; a la vez que se adquiere el aprendizaje activo, se promueven las habilidades, aptitudes y destrezas esperadas en los programas educativos.

Además de las plataformas disponibles, algunos profesores graban sus propias sesiones de laboratorio, adaptando un espacio en su hogar. Como hemos dicho, otros más utilizan videos disponibles en plataformas de libre acceso como YouTube. En otras palabras, **la pandemia no ha dado tiempo de homologar los métodos de enseñanza referenciales para las clases de química**, pero sí ha mostrado que existen opciones que han logrado mediar la situación.

No cabe duda que este tiempo de confinamiento ha significado lecciones de vida no imaginadas, al compartir tiempo de calidad con la familia y con nosotros mismos. Ha traído nuevas oportunidades para la transmisión del conocimiento y el desarrollo del aprendizaje, a la vez retando nuestras habilidades. La contingencia sanitaria ha demostrado que no todo gira en torno al poder humano; en este capítulo de la historia, un virus nuevo nos ha fracturado y nos ha unido a nuevas maneras de enseñar y aprender. Esta nueva normalidad nos deja en claro que encontraremos formas de aprendizaje que implican un **esfuerzo actitudinal** para que brote lo mejor de nosotros como docentes y como alumnos.

Referencias bibliográficas

1. Lapitan, L.D., Tiangco, C.E., Sumalinog, D.A.G., Sabarillo, N.S., Diaz, J.M. An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. ELSEVIER. Education for Chemical Engineers 35 [Online] 2021, 116–131. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772821000129> (accessed Mar 01, 2021).
2. Guidote Jr., A. M, Teaching college chemistry in the time of COVID-19 pandemic: A personal account of teaching in the old normal vs. the new normal. KIMIKA Volume 31, Number 1 [Online] 2020, 70-75. <https://doi.org/10.26534/kimika.v31i1.70-75>
3. Proszek, R.; Ferreira, M. Enseñanza de la Química en Ambientes Virtuales: Blogs Formación Universitaria vol. 2, Núm. 6, [Online] 2009, 21-30.
4. Tigaa, R.A. and Sonawane S. L. An International Perspective: Teaching Chemistry and Engaging Students During the COVID-19 Pandemic. JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION [Online] 2020, A-D. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00554>
5. Davenport J. L.,[†] Rafferty A. N. and Yaron D. J. Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning. JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION [Online] 2018, 95, 1250–1259. 10. [Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning | Journal of Chemical Education \(acs.org\)](https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00554)
6. CEPAL, OREALC/UNESCO Santiago. La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Informe COVID-19 CEPAL-UNESCO [Online] 2020, 1-8. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
7. Leite, B. S. Aprendizaje tangencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos: un estudio de caso. RENOTE. Revista Nuevas Tecnologías en Educación, volumen 14, número 2, [Online] 2016, 1-10.