



Temática: Virtualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias informáticas y afines.

## Programación Web: lecciones aprendidas en su enseñanza y evaluación virtual a distancia durante la COVID-19

### *Web Programming: learned lessons in its virtual remote teaching and assessment during COVID-19*

Handy Hernández Dalmau <sup>1\*</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-3149-5061>

Mariela Milagros Bony Fernández <sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-5112-9803>

Alexei Alayo Rondón <sup>3</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8230-8978>

<sup>1</sup> Departamento de Informática, Facultad 3, Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 1/2, La Lisa, La Habana, Cuba. [hdalmau@uci.cu](mailto:hdalmau@uci.cu)

<sup>2</sup> Centro de Informatización de Entidades, Facultad 3, Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 1/2, La Lisa, La Habana, Cuba. [mmbony@uci.cu](mailto:mmbony@uci.cu)

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias Básicas, Facultad 3, Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 1/2, La Lisa, La Habana, Cuba [aalayo@uci.cu](mailto:aalayo@uci.cu)

\* Autor para correspondencia: [hdalmau@uci.cu](mailto:hdalmau@uci.cu)

---

### Resumen

La pandemia de COVID-19 ha supuesto cambios en todas las esferas de la vida. Su influencia se hace presente en la educación superior, llevando al cierre de las instituciones educacionales en todo el mundo. Lo inesperado y apresurado del cambio, de una docencia presencial a una no presencial, implica una dependencia total de las tecnologías, lo que ha sacado a la luz limitaciones, dificultades y retos de dicho cambio, si bien se observan ventajas al respecto. En el presente trabajo se identifican las lecciones aprendidas del proceso de enseñanza y evaluación de la asignatura Programación 5 (programación web) para estudiantes de arrastre de la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Para ello se realizó, en primer lugar, una revisión de otros trabajos donde se abordan las experiencias surgidas de una enseñanza a distancia y virtual. En la sección Materiales y métodos se describe la planificación que se siguió y las tecnologías propuestas para la atención a los estudiantes de arrastre. Finalmente, se exponen las lecciones aprendidas, clasificadas en fortalezas y debilidades. A pesar de las fortalezas analizadas, se transitó por un proceso difícil nunca antes experimentado, que adolece de una planificación coordinada y adecuada. Las lecciones aprendidas constituirán un punto de partida para mejorar tanto el proceso de enseñanza como de evaluación a distancia de la asignatura Programación Web durante este período de pandemia, siendo extensibles dichas experiencias a otras asignaturas.



**Palabras clave:** programación web, enseñanza y evaluación a distancia, enseñanza y evaluación virtual, lecciones aprendidas, COVID-19

## **Abstract**

*The COVID-19 pandemic has brought changes in all spheres of life. Its influence is present in higher education, leading to the closure of educational institutions around the world. The unexpected and hasty of the change, from face-to-face to non-face-to-face teaching, implies a total dependence on technologies, which has brought to light the limitations, difficulties and challenges of this change, although there are advantages in this regard. In the present work the lessons learned from the teaching and evaluation process of the subject Programming 5 (web programming) for trailing students of Faculty 3 of the University of Computer Sciences are identified. For this, a review of other works was carried out, in the first place, where the experiences arising from distance and virtual education are addressed. The Materials and Methods section describes the planning that was followed and the technologies proposed for caring for trailing students. Finally, the lessons learned are presented, classified into strengths and weaknesses. Despite the strengths analyzed, it went through a difficult process never before experienced, which lacks coordinated and adequate planning. The lessons learned will constitute a starting point to improve both the distance teaching and evaluation process of the Web Programming subject during this period of pandemic, and these experiences can be extended to other subjects.*

**Keywords:** web programming, distance teaching and assessment, virtual teaching and assessment, lessons learned, COVID-19

---

## **Introducción**

La pandemia de COVID-19 ha supuesto cambios en todas las esferas de la vida. “Jamás en la historia se produjo un cierre universal de instalaciones educativas presenciales como el sucedido con motivo de la pandemia provocada por el COVID-19” (Aretio, 2021, p. 10). Su influencia se hace presente en la educación superior, llevando al cierre de las instituciones educacionales en todo el mundo y provocando cambios en los métodos y vías de enseñanza, la didáctica, formas de evaluación, etc. Las universidades se han puesto a prueba para enfrentar una crisis que requiere el uso de avanzadas tecnologías para potenciar un aprendizaje efectivo, dejando así una única opción disponible: adoptar el aprendizaje a distancia y en línea; es por ello que muchas instituciones buscan la mejor vía para ofrecer el contenido de sus cursos en línea y realizar evaluaciones, de modo que involucren y motiven a sus alumnos y alcancen sus objetivos educativos (Adedoyin y Soykan, 2020; Mukhtar, Javed, Arooj, y Sethi, 2020; Aretio, 2021).

Las investigaciones refieren diversas terminologías para definir el tipo de enseñanza actual. Algunos hablan de enseñanza y aprendizaje en línea o de manera online debido a la obligada docencia telemática (Adedoyin y Soykan, 2020; Khan y Jawaid, 2020; Mukhtar et al., 2020; Ollero y Fernández, 2021) y aluden a la efectividad, flexibilidad y



accesibilidad de este tipo de enseñanza, el poco tiempo y recursos que conlleva, así como su fácil administración (Mukhtar et al., 2020). Otros investigadores apuestan por un aula invertida virtual (Vincenzi, 2020), un e-aprendizaje a tiempo completo (Abduh, 2021), enseñanza o educación remota de emergencia (Adedoyin y Soykan, 2020; Hodges, Moore, Lockee, Trust, y Bond, 2020; Rahim, 2020; Aretio, 2021) o una educación a distancia digital apuntando a una educación virtual y un aprendizaje en línea y a distancia, soportado o mediado por la tecnología (Almenara y Valencia, 2021; Aretio, 2021). Para Singh y Thurman (2019), citados por Aretio (2021, p. 14), esta presencia de lo virtual trae consigo numerosas ventajas que “tienden a la apertura, a la no dependencia de ubicación física, a la flexibilidad de tiempo, espacio y ritmo de aprender, al aprendizaje activo, a la interacción (síncrona y asíncrona), etc.”.

Sin embargo, algunos difieren que la situación actual describa este tipo de enseñanza. Según (Grande de Prado, García Peñalvo, Corell, y Abella-García, 2021) “es evidente que no estamos ante una docencia online, sino en una virtualización urgente no planificada” (p. 51); esta rápida transferencia al formato online no es precisamente análoga en experiencia, planificación y desarrollo a las propuestas específicamente diseñadas para impartirse online (Hodges et al., 2020) ya que “se trató de una solución urgente, de ruptura, abrupta, de crisis, de emergencia, precipitada, sin diseño o, mejor, aplicando una pedagogía en línea o en remoto, basada en un diseño pedagógico para la presencia (Aretio, 2021, p. 20).

El área de las tecnologías también presenta una amplia variedad. El empleo de las TIC en la educación se ha impuesto como única solución para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ollero y Fernández, 2021). Se evidencia el apoyo de empresas, organizaciones privadas y operadoras de telecomunicaciones para facilitar la docencia en línea empleando recursos como el correo, teléfono, emisiones por radio y televisión, sistemas digitales y plataformas como Microsoft 360, Moodle, BigBlueButton, Google Classroom (Aretio, 2021), Google Meet, Microsoft Teams, Blackboard Collaborate, Skype Empresarial, WebEx, Zoom, AVIP, Jitsi y Discord (Grande de Prado et al., 2021). En Paquistán, además de Moodle, adoptaron herramientas como Zoom para la enseñanza interactiva en grupos pequeños y grandes y otras como Skype, WebEx, Socrative y Kahoot para las evaluaciones formativas en línea (Mukhtar et al., 2020).



En México también se evidencia el uso del correo electrónico, herramientas para videoconferencias como Zoom, Skype, Google Meet, Moodle Edmodo y Google Classroom y se ofreció asesoría por diferentes vías, a manera de tutoría: correo, WhatsApp y mensajes de Facebook (Cárdenas Cabello y Luna Nemecio, 2020). En una encuesta realizada a 383 docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se detectó el siguiente nivel de uso de recursos tecnológicos: de comunicación (75.2%), de trabajo académico (63.4%), de almacenamiento (49.3%) y de trabajo sincrónico (39.9%); con base en esta clasificación, los recursos de comunicación empleados fueron: e-mail, WhatsApp, Facebook, Twitter y Edmodo, como recursos de trabajo académico: Google classroom, Moodle, Google Suite, Teams, Edmodo, Zoom y Blackboard (estas dos últimas también referidas por Elzainy, El Sadik, y Al Abdulmonem (2020)), como recursos de almacenamiento: Google drive, Dropbox y Onedrive y en la clasificación trabajo sincrónico: Zoom, Google Hangouts, Skype, Meet, WhatsApp y Moodle (Sánchez Mendiola et al., 2020). Un listado más completo con el Top 100 de las principales herramientas utilizadas para la enseñanza en colegios y universidades en 2020, fue publicado por Hart (2020).

El traslado a la educación virtual a distancia también trajo consigo ventajas, limitaciones y retos. Algunas de las limitaciones referidas del aprendizaje en línea en instituciones médicas y estomatológicas se relacionan con la poca atención por parte del profesorado, la naturaleza propia del aprendizaje en línea al incluir muchos recursos, la falta de una retroalimentación inmediata que derivó en la incapacidad de evaluar la comprensión de los estudiantes durante las conferencias en línea, el mal comportamiento de algunos estudiantes y la intención de cometer plagio de otros, así como la incapacidad de enseñar y aprender habilidades prácticas y clínicas necesarias en estas profesiones (Mukhtar et al., 2020), limitación también analizada por Adedoyin y Soykan (2020). Para Vincenzi (2020) las principales dificultades durante la implementación de las aulas virtuales se refieren a la planificación, gestión y cierre de la clase (haciendo alusión a la actividad evaluativa), aunque también menciona el efecto negativo que provocan las diversas herramientas en docentes y estudiantes con poca alfabetización tecnológica.

La UNESCO (2020) estima que unos 826 millones de estudiantes no tenía acceso a una computadora en el hogar en esta etapa de pandemia y unos 706 millones no tenía internet en sus casas, agudizando así la brecha digital ya existente (Dreesen et al., 2020; Cotonieto-Martínez, Martínez-García, y Rodríguez-Terán, 2021; Ollero y Fernández, 2021). En cuanto al rápido e inesperado proceso de transformación digital de las universidades, Adedoyin y Soykan (2020) sugieren que implica una gran carga de trabajo para los profesores al tener que construir e-plataformas e



integrar a sus sistemas de enseñanza o migrar completamente hacia aplicaciones externas y que, aunque divertido pero real, la intrusión de familiares, amigos e incluso mascotas puede influir en la atención durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en línea.

Las principales problemáticas analizadas por otros investigadores se refieren al desconocimiento tecnológico, por parte del profesorado fundamentalmente, a la hora de realizar evaluaciones en ambientes virtuales, así como la conexión a internet (Cárdenas Cabello y Luna Nemecio, 2020). También se mencionan: escasa planificación, problemas de accesibilidad, conectividad y equipamiento apropiados, saturación de las redes y escaso ancho de banda, deserción o desánimo en los estudiantes, alta densidad de los módulos o unidades ofrecidos, actividades de aprendizaje poco motivadoras, resistencia o aversión ante el uso de las tecnologías, falta de apoyo técnico en el manejo de las tecnologías interactivas, inadecuada combinación de las presentaciones y orientaciones del docente con el trabajo de los estudiantes; falta de un modelo más consolidado para la evaluación formativa y continua, entre otras (Aretio, 2021).

No obstante, el aprendizaje en línea ayudó a asegurar el aprendizaje a distancia, fue fácil de manejar, se mantuvo el vínculo estudiante-profesor, facilitó tareas como la grabación de conferencias, llevar un control de la participación de los estudiantes y fortaleció el aprendizaje centrado en el estudiante (Mukhtar et al., 2020). Sus beneficios también se comprobaron por Elzainy et al. (2020) al implementar satisfactoriamente 620 aulas virtuales y observar mayores logros en los estudiantes, se fomentó el trabajo en equipo y la competencia entre los estudiantes, permitió enseñar eficientemente habilidades psicomotoras, prácticas y clínicas, mejoró el pensamiento crítico, la habilidad para resolver problemas y permitió alcanzar los objetivos trazados, mejorando las habilidades meta-cognitivas de los estudiantes.

Sin embargo, la presente transformación digital docente plantea retos y desafíos para el futuro; desde no permitir que los profesores y estudiantes con baja competencia digital y poco o ningún acceso a internet se queden detrás, (Adedoyin y Soykan, 2020) hasta desafíos para mejorar el diseño y gestión de las clases en las aulas virtuales: potenciar el trabajo colaborativo entre profesores, mejorar la modalidad de evaluación y los resultados de aprendizaje, la devolución que hace el docente sobre las producciones de los estudiantes (retroalimentación) “y cuando regresemos a la presencialidad... apostar a la modalidad híbrida (Vincenzi, 2020, pp. 4-5)



Cada tipo de enseñanza tiene sus características, tanto la docencia presencial como la educación a distancia, el e-aprendizaje y demás. Con la actual situación de cierre los docentes han intentado llevar una presencialidad que tiene sus propias formas de hacer a una educación a distancia que también tiene sus particularidades, tomando de lo mejor de una y de otra para seguir adelante con el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta presencialidad interrumpida súbitamente y trasladada de pronto y en su totalidad a un ámbito distante y virtual, lleva consecuentemente al empleo de diversas herramientas para tratar de suplir esa distancia que de momento prima entre profesores y estudiantes; unas enfocadas a fortalecer la comunicación entre ambas partes, otras para el trabajo académico, pero todas puestas en función de la enseñanza y el aprendizaje. Esta evidente virtualización o digitalización, lleva implícito el uso de las tecnologías como la mejor apuesta para desplegar una docencia que necesariamente, en estos momentos, debe realizarse a distancia.

Varias investigaciones han reportado similitudes en cuanto al análisis de oportunidades, limitaciones, uso de tecnologías y otros elementos, para la enseñanza y evaluación en línea durante esta etapa de pandemia. Dicha similitud se debe, en parte, a lo inusual y global de la situación, que llevó al mundo entero a adoptar estrategias de enseñanza que, si bien intentan tomar de los métodos de enseñanza tradicional y digital habituales para lograr una educación de calidad, inevitablemente sufren debido al cambio repentino y la agudización de una brecha tecnológica ya existente. De un lado oportunidades como la amplia variedad de herramientas que permiten un intercambio síncrono y asíncrono entre estudiantes y profesores y las facilidades que brindan para efectuar el aprendizaje en línea, teniendo en cuenta una adecuada planificación y selección de las mismas. Por otra parte, las carencias de conectividad, la sobrecarga en el manejo del contenido digital tanto para estudiantes como profesores con una gran exigencia en cuanto al esfuerzo y rigor (Aretio, 2021), el plagio durante las evaluaciones, las menos mencionadas interrupciones de la vida cotidiana, pero que son tan reales como la pandemia y el confinamiento que esta ha provocado. Como dijera Vincenzi (2020):

“las lecciones aprendidas serán un capital de conocimiento que no podemos desperdiciar. Sin duda, el sondeo de la experiencia de los estudiantes y de los profesores en esta modalidad virtual debe ser una estrategia de la gestión institucional para diseñar propuestas de acompañamiento y capacitación ajustadas a las necesidades que se identifiquen” (p. 6).



En las siguientes secciones se abordan las lecciones aprendidas durante el proceso de enseñanza y evaluación de la asignatura Programación 5, en lo adelante Programación Web, para estudiantes de arrastre de la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI); las mismas se clasifican en fortalezas y debilidades.

## **Materiales y métodos**

El plan de enseñanza y evaluación a distancia de la asignatura Programación Web para estudiantes de arrastre de la Facultad 3 contempló, en primer lugar, establecer las vías de comunicación entre estudiantes y profesores. Para ello, se crearon grupos de chat haciendo uso de aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp, Telegram y Todus, aunque también se previó mantener la comunicación vía correo electrónico, ya que tanto profesores como estudiantes tenían acceso al mismo fuera del campus universitario. Para esto, el Departamento de Informática de la facultad facilitó un listado con los teléfonos de los estudiantes para que cada profesor creara un grupo para su asignatura en cada uno de los medios mencionados. Los grupos tendrían como peculiaridad que solamente el profesor constaría como administrador y también sería el único con permisos de escritura, de modo que las aclaraciones generales se hacían por esta vía y las preguntas particulares las comunicaban los estudiantes de forma privada al profesor. Todas las orientaciones emitidas por la universidad, la facultad o el departamento eran enviadas al grupo por el profesor, así como materiales de la asignatura teniendo en cuenta los temas a evaluar. Estos materiales incluían conferencias, prototipos de laboratorios prácticos con sus guías, compendios de exámenes de cursos anteriores, exámenes piloto y bibliografía.

La asignatura Programación Web usualmente inicia en el segundo semestre de cada curso a principios de marzo, y debido a la COVID-19 apenas se pudo impartir este mes de clases, por lo que era de crucial importancia iniciar una etapa de consultas y aclaración de dudas previo al proceso de evaluación a distancia. Esta etapa tuvo como objetivo sistematizar y consolidar los conocimientos de los estudiantes y que estuvieran preparados para enfrentar el proceso de evaluación a distancia, en una asignatura que incluía el trabajo con prototipos pre-programados en un lenguaje de programación determinado. Las consultas se planificaron con una frecuencia de dos veces a la semana, y esta etapa incluyó además la atención individual para asesorar a cada estudiante en el ambiente de trabajo que debía configurar en su laptop o computadora personal, teniendo en cuenta las prestaciones de los dispositivos en los que trabajarían y que serían evaluados con tecnologías diferentes.



Finalmente, se planificó el proceso de evaluación, determinando fechas para aplicar la evaluación, vías de envío y recepción de los exámenes, así como período de calificación de los mismos. Se determinó realizar tres convocatorias de evaluación con un día de descanso entre cada una, previendo posibles dificultades tecnológicas o posibles suspensos. Cada convocatoria tenía como hora de inicio 8:30am y como hora fin 2:30pm, para un total de 6 horas. No obstante, con el fin de garantizar que los estudiantes aprovecharan al máximo las horas de examen y previendo posibles dificultades tecnológicas, tanto el profesor como los estudiantes debían conectarse al grupo de mensajería desde las 8:00am, para enviar y descargar el examen respectivamente. Además, podrían hacer las configuraciones necesarias de acuerdo a las versiones de las tecnologías usadas en sus entornos de trabajo en correspondencia con las prestaciones de sus ordenadores. Como parte especial de este proceso el día antes a la primera convocatoria se compartió con los estudiantes un prototipo de examen que les permitiera familiarizarse con la estructura, complejidad y posible cantidad de preguntas, teniendo en cuenta que las orientaciones del mismo formaban parte de la página principal del prototipo enviado y que la tecnología instalada variaba entre uno y otro estudiante.

## Resultados y discusión

### Etapa 1 - Establecer vías de comunicación

Durante la puesta en práctica de la primera etapa del plan de enseñanza y evaluación a distancia, si bien la facultad circuló un listado que ayudara a contactar con los estudiantes, en dicho listado no figuraban los contactos de todos los estudiantes de arrastre de Programación Web de la facultad 3, lo que atrasó el proceso de comunicación con los estudiantes que faltaban, así como el inicio de la etapa de consulta, una vez que era necesario garantizar la comunicación profesor – estudiante antes de proseguir con la siguiente fase. No obstante, esta debilidad se minimizó haciendo uso de una red de contactos en la que algunos de los estudiantes previamente contactados facilitaron información de otros estudiantes que no se habían podido localizar, lo que permitió alcanzar un objetivo muy importante, establecer comunicación con todos los estudiantes involucrados.

La docencia presencial en la UCI garantizaba tanto para estudiantes como profesores, el acceso a internet, aunque de manera limitada; también se podía acceder sin ningún inconveniente a las diversas plataformas que se utilizaban como apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje. Con la llegada inesperada de la pandemia por COVID-19 y el consecuente traslado de las escuelas hacia los hogares, el acceso a internet fue otro de los aspectos que influyó



negativamente desde el inicio de la etapa 1 y que se evidenció en el resto de las etapas. Al no encontrarse libre de acceso las plataformas necesarias que pudieran facilitar una comunicación y el proceso mismo de enseñanza y aprendizaje, el acceso a internet tuvo que ser costeado de manera personal tanto por estudiantes como por el profesor, incurriendo así en mayores gastos a los ya planificados en el presupuesto de cada hogar. Si bien todos los estudiantes contaban con laptop y móvil, a excepción de los dos que contaron con conexión UCI, el resto se vio en la necesidad de acudir a varias vías de conexión para garantizar tanto el intercambio con el profesor como la descarga de los materiales necesarios para sus estudios y posterior examen (Figura 1). No obstante, el acceso a internet de cada estudiante estuvo asegurado desde esta etapa.

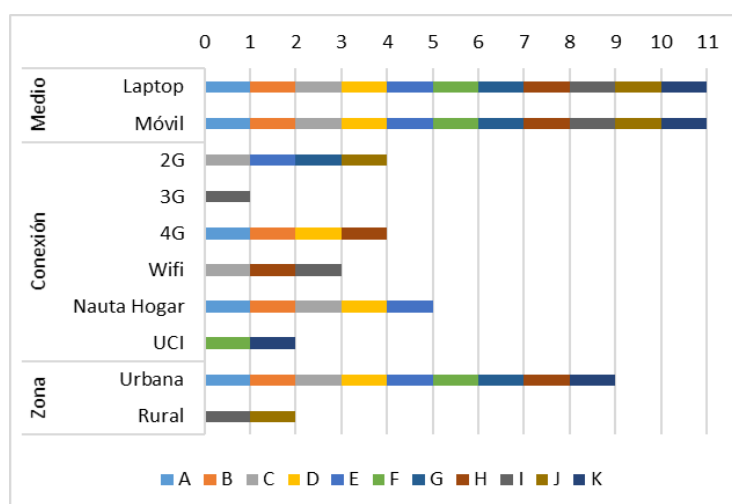


Figura 1. Acceso a internet de cada estudiante

Inicialmente se previó la creación de varios grupos de chat al mismo tiempo. Lejos de favorecer el intercambio con los estudiantes, esto contribuyó a la dispersión de los mismos en varios medios, lo que finalmente llevó a la necesidad de consolidar un solo grupo de intercambio (WhatsApp) para las consultas, envío de materiales y recursos y posterior evaluación de los estudiantes. También se estableció que solo el profesor sería el administrador del grupo y con permisos de escritura, buscando que se añadieran al grupo solo los estudiantes necesarios, en este caso arrastres, y se evitaran los intercambios innecesarios y ajenos a los objetivos de la asignatura y del grupo. Al ser el profesor el único administrador y con permisos de escritura esto implicó que necesariamente debía interactuar con cada estudiante por el privado además del intercambio por el grupo general establecido, implicando más tiempo del planificado



inicialmente, aunque, este aspecto contribuyó a la atención diferenciada de cada estudiante. La Tabla 1 resume las fortalezas y debilidades detectadas durante esta primera etapa de enseñanza y evaluación de la asignatura Programación Web a los estudiantes de arrastre:

Tabla 1. Lecciones aprendidas durante la etapa 1

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Uso de una red de contactos para localizar a todos los estudiantes.</li><li>- Consolidación de WhatsApp como único grupo de intercambio.</li><li>- Se definió al profesor como único administrador del grupo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Información incompleta circulada por la facultad.</li><li>- Aumento de los gastos familiares por acceso a internet.</li><li>- Mala conectividad que llevó al uso de varias vías de conexión.</li><li>- Dispersión inicial de los estudiantes en varios grupos de intercambio.</li><li>- Doble trabajo del profesor al interactuar con cada estudiante por el privado además del intercambio por el grupo general establecido.</li></ul>

## Etapa 2 - Realizar consultas y aclaración de dudas

Como finalmente se estableció un único grupo de intercambio, esto posibilitó que todos los estudiantes tuvieran acceso a una misma información compartida por el profesor, ya fueran orientaciones generales o materiales de estudio. Al tratarse de estudiantes de arrastres, muchos de estos ya contaban con materiales de estudio, como videotutoriales, que les ayudaron en el uso de las herramientas requeridas y de esta forma no tuvieron que incurrir en mayores gastos para descargarlos.

Inicialmente se planificaron las consultas dos veces a la semana, pero cercana a la fecha de aplicación de los exámenes se hizo necesario reforzar la atención diferenciada todos los días de la semana, cubriendo también ambas sesiones. Durante las consultas se identificó que las principales dudas estaban concentradas en JavaScript y DOM del Tema I “Programación del lado del cliente”, y en el contenido del Tema II “Programación del lado el servidor” que contempla un nuevo lenguaje de programación y la implementación de la Programación Orientada a Objetos (POO) en dicho lenguaje, el acceso a datos y la autenticación y seguridad en aplicaciones web. Esto permitió trabajar intencionadamente para fortalecer posibles lagunas y/o debilidades en la comprensión de estos contenidos. Además, al tratarse de un grupo reducido de estudiantes, se pudo hacer un trabajo más personalizado con cada uno y su efectividad se evidenció luego en la promoción de estos.

El asesoramiento tecnológico para enfrentar la evaluación final no fue una tarea sencilla. En los objetivos y contenido de Programación Web se establecía el uso de tecnologías diferentes (Symfony y Python), asignadas a los grupos al recibir la asignatura por primera vez. Dicha premisa complejizó la atención a cada estudiante durante el proceso de instalación o actualización de sus herramientas de trabajo, teniendo en cuenta que toda aclaración se hacía de forma no presencial y que los estudiantes no contaban con las mismas herramientas y versiones instaladas en sus dispositivos. Del lado del cliente las tecnologías a emplear eran comunes para todos los estudiantes, pero algo muy distinto sucedía con la tecnología a tener en cuenta del lado del servidor. De los 11 estudiantes pendientes por concluir la asignatura, 3 se evaluarían con el framework Symfony 2.8.5 y tecnologías compatibles; en este caso, se trató de simular un entorno lo más parecido posible al recibido con anterioridad en clases presenciales. Los 8 estudiantes restantes serían evaluados con el framework Django 3.1.6 y demás; en este caso, se utilizaron tecnologías más actualizadas a solicitud de los propios estudiantes. En tiempos de clases presenciales esta diferencia tecnológica era asumida por dos profesores especializados cada uno en un grupo en particular, sin embargo, en este caso, tuvo que ser asumida por un mismo profesor, influyendo en un mayor esfuerzo y tiempo dedicados a la preparación y atención personalizada de los estudiantes.

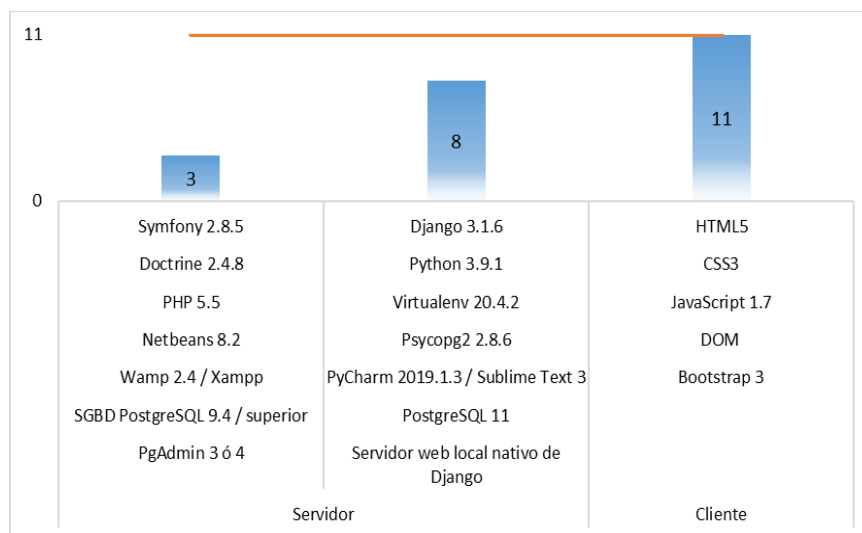


Figura 2. Cantidad de estudiantes por grupo de tecnologías

De manera general, en esta etapa la atención diferenciada a cada uno de los estudiantes se convirtió en un proceso engorroso. En la mayoría de los casos se escribía por el chat al privado en WhatsApp y se hacían capturas de pantalla

con señalizaciones en colores para “explicar o mostrar mejor” la duda en cuestión, teniendo que acudir en varias ocasiones a llamadas por datos móviles, nauta hogar, zonas wifi o cualquier otro recurso que facilitara la aclaración de dudas. En la Tabla 2 se muestra un resumen de las fortalezas y debilidades identificadas en esta etapa.

Tabla 2. Lecciones aprendidas durante la etapa 2

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Acceso a una misma información.</li><li>- Aumento de la frecuencia de consultas y aclaración de dudas.</li><li>- Trabajo intencionado del profesor relacionado con las principales debilidades identificadas.</li><li>- Trabajo personalizado con cada estudiante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento de la carga de trabajo asumida por el profesor.</li><li>- Diferencia tecnológica para enfrentar el proceso de consulta.</li></ul>

### Etapa 3 - Evaluación final

Las tres convocatorias de exámenes planificadas para esta etapa contemplaron los objetivos a evaluar en la asignatura, su complejidad estaba acorde a lo impartido en clases y a lo repasado en la etapa 2. Además, los objetivos a evaluar en cada examen se dispusieron de forma tal que no dependieran el uno del otro; de esta forma, el estudiante podía realizar lo que sabía y avanzar en caso de no saber cómo hacer determinada pregunta o inciso. Con esto se trató de proveerle a los estudiantes de un ambiente de evaluación lo más parecido posible al entorno presencial, donde existía una correspondencia entre objetivos y complejidad del examen, hacían uso de sus equipos personales (laptop) y podían utilizar materiales y recursos a su alcance provistos en el transcurso de la asignatura.

Con respecto a la planificación de los exámenes cabe resaltar que la misma no se hizo de manera centralizada por parte del departamento docente, lo que influyó en los días inicialmente seleccionados para evaluar a los estudiantes de arrastre. A algunos estudiantes les coincidía el examen de Programación Web con los exámenes de otras asignaturas pendientes que se planificaron en igual fecha, por lo que se re-planificaron la segunda y tercera convocatoria para un día después de lo previsto.

Como se trataba de un grupo de estudiantes de arrastre que habían recibido en su momento dos tecnologías diferentes, los exámenes se elaboraron respetando ambas tecnologías, con el inconveniente, ya mencionado en la etapa anterior, de ser atendidas por un único profesor. Esto a su vez influyó en la cantidad de exámenes a elaborar con los prototipos

correspondientes, atender las dudas de los estudiantes durante su aplicación y calificarlos. Los prototipos pre-programados incluían las orientaciones del examen en la página principal del sitio web que se desplegaba. Esto les permitía ganar en tiempo, concentrarse solamente en las funcionalidades que debían programar al mismo tiempo que recibían una retroalimentación de manera inmediata del trabajo que estaban realizando.

Por otra parte, la evaluación a distancia y en línea dificultó el control de posibles intentos de fraude entre los estudiantes, por eso para la segunda convocatoria se aplicó una batería diferente para cada estudiante. También se presentaron problemas de conectividad en la recepción de algunos exámenes enviados por los estudiantes, ocasionando demoras en la entrega. No obstante, se alcanzó el objetivo de evaluar al 100% de los estudiantes en solamente dos convocatorias de las tres planificadas. Del total de 11 estudiantes, en la primera convocatoria aprobaron 6, el resto aprobó en la segunda convocatoria para un 100% de promoción. Sin embargo, la calidad de la promoción fue baja ya que solo un estudiante obtuvo la calificación máxima de 5 puntos o Excelente y el resto resultó evaluado con 3 puntos. Las fortalezas y debilidades de esta etapa se muestran de forma resumida en la Tabla 3.

Tabla 3. Lecciones aprendidas durante la etapa 3

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación de un cronograma flexible que presentara varias opciones para los estudiantes.</li><li>- Se estableció un entorno de evaluación lo más parecido al que ya conocían los estudiantes.</li><li>- Elaboración de prototipos flexibles y acorde a las tecnologías aprendidas por los estudiantes.</li><li>- Se alcanzó el objetivo de evaluar y promover al 100 % de los estudiantes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboración de una planificación no centralizada que no tuvo en cuenta la evaluación de otras asignaturas.</li><li>- Diferencia tecnológica para elaborar y calificar los exámenes.</li><li>- Dificultad para controlar intentos de fraude.</li><li>- Problemas de conectividad en la recepción de exámenes.</li><li>- Baja calidad de la promoción.</li></ul>

## Conclusiones

El cierre de las universidades fue como un efecto dominó que afectó a todo el mundo como resultado de la pandemia por COVID-19. Muchos son los trabajos, más de los expuestos aquí, que se derivan del vertiginoso traslado de la docencia presencial a la educación a distancia en línea, remota o de emergencia como algunos la definen y donde el uso de las tecnologías se estableció como la única vía posible que permitió la continuidad y el cierre de un curso



escolar en tiempos de incertidumbre causada por una pandemia a nivel internacional. A pesar de las limitaciones, retos y desafíos que implicaban un proceso de enseñanza y evaluación a distancia y en línea, tanto profesores como estudiantes se sumaron a las iniciativas docentes con el ánimo de ver concluidos objetivos académicos pendientes. En el caso de Programación Web, la mayoría de los estudiantes mostraron un marcado interés por examinarse para concluir la asignatura y promover al año académico superior, objetivo que finalmente fue alcanzado.

A pesar de las fortalezas analizadas, se transitó por un proceso difícil nunca antes experimentado, que adolece de una planificación coordinada y adecuada, ya sea de forma centralizada o no, pero que tenga en cuenta las actuales contingencias provocadas por una pandemia que aún está por controlar. De modo que se impone trazar estrategias que, de cara al futuro, mitiguen situaciones que inesperadamente obliguen a un cambio en los modos de ver, hacer y pensar la docencia presencial. Las lecciones aprendidas y aquí expuestas constituirán un punto de partida para mejorar tanto el proceso de enseñanza como de evaluación a distancia de la asignatura Programación Web durante este período de pandemia, siendo extensibles dichas experiencias a otras asignaturas.

En el caso de Programación Web, sería recomendable estandarizar las tecnologías a utilizar y sus versiones, acción que no fue posible en esta ocasión por tratarse de un grupo de estudiantes de arrastre que ya habían recibido previamente las tecnologías en las que fueron evaluados. En contextos como estos se propone realizar evaluaciones periódicas por temas o grupos de contenido en lugar de un examen final que involucre todos los objetivos impartidos en la asignatura o adoptar otras formas de evaluación que no impliquen necesariamente la aplicación de un examen parcial o final. Ejemplo, la entrega de un compendio de ejercicios, la implementación de casos de estudio al que vayan incorporando cada una de las funcionalidades en un único prototipo que resulte en un sitio web de gestión, la asignación de un proyecto final a entregar en un plazo de tiempo determinado, etc. También sería útil analizar y aplicar las buenas prácticas y experiencias en la formación de postgrado en línea que ha tenido buena aceptación y muy buenos resultados y, finalmente, lograr una mayor coordinación entre el Ministerio de Educación Superior, la UCI y la Empresa de Telecomunicaciones SA en aras de proveer servicios puestos en función de la continuidad del proceso docente educativo en el nivel superior.

## Referencias

Abduh, M. (2021). *Full-time Online Assessment during COVID -19 Lockdown: EFL Teachers' Perceptions*.



- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Almenara, J. C., & Valencia, R. (2021). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo: Reflexiones y experiencias por aprender. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (15), 218-228. (2014-). <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Aretio, L. G. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: Preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 09-32. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- Cárdenas Cabello, F., & Luna Nemecio, J. (2020). Evaluación en línea ante la pandemia por Covid-19: Retos y oportunidades para las universidades mexicanas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 394-403. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202020000600394&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000600394&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Cotonierto-Martínez, E., Martínez-García, R., & Rodríguez-Terán, R. (2021). Reflexiones sobre la educación en tiempos de COVID-19: Retos y perspectivas. *Revista Saberes Educativos*, (6), 116-127. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60712>
- Dreesen, T., Akseer, S., Brossard, M., Dewan, P., Giraldo, J.-P., Kamei, A., ... Unicef, O. of R.-I. (2020). Promising Practices for Equitable Remote Learning. Emerging lessons from COVID-19 education responses in 127 countries. *Innocenti Research Briefs*. Recuperado de <https://econpapers.repec.org/paper/ucfinores/inores1090.htm>
- Elzainy, A., El Sadik, A., & Al Abdulmonem, W. (2020). Experience of e-learning and online assessment during the COVID-19 pandemic at the College of Medicine, Qassim University. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 15(6), 456-462. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.09.005>
- Grande de Prado, M., García Peñalvo, F. J., Corell, A., & Abella-García, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. *Campus Virtuales*, 1(10), 49-58. Recuperado de <https://gredos.usal.es/handle/10366/145122>
- Hart, J. (2020). Top Tools for Learning 2020. Results of the 14th Annual Survey published 1 September 2020 [Website]. Recuperado 28 de mayo de 2021, de Top Tools for Learning List website: <https://www.toptools4learning.com/analysis-2020/>

- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*, 27. Recuperado de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Khan, R. A., & Jawaid, M. (2020). Technology Enhanced Assessment (TEA) in COVID 19 Pandemic. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(COVID19-S4), S108-S110. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2795>
- Mukhtar, K., Javed, K., Arooj, M., & Sethi, A. (2020). Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(COVID19-S4), S27-S31. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2785>
- Ollero, D. C., & Fernández, J. de J. (2021). La educación al descubierto tras la pandemia del COVID-19. Carencias y retos. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 10(1), 21-28. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7586347>
- Rahim, A. F. A. (2020). Guidelines for Online Assessment in Emergency Remote Teaching during the COVID-19 Pandemic. *Education in Medicine Journal*, 12(2), 59-68. <https://doi.org/10.21315/eimj2020.12.2.6>
- Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A. M. del P., Torres Carrasco, R., de Agüero Servín, M., Hernández Romo, A. K., Benavides Lara, M. A., ... Jaimes Vergara, C. A. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: Una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, 21(3). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>
- Singh, V., & Thurman, A. (2019). How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018). *American Journal of Distance Education*, 33(4), 289-306. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>
- UNESCO. (2020). Startling digital divides in distance learning emerge. Recuperado 8 de junio de 2021, de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization website: <https://en.unesco.org/news/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>
- Vincenzi, A. D. (2020). Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual. *Debate Universitario*, 8(16), 67-71. Recuperado de <http://200.32.31.164:9999/ojs/index.php/debate-universitario/article/view/238>