

Recursos electrónicos incorporados en la pandemia para un nuevo aprendizaje

Paola Caymes Scutari
LICPaD¹ – CONICET²
pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar

Germán Bianchini
LICPaD¹
gbianchini@frm.utn.edu.ar

Resumen

La modalidad remota/virtual hizo patente la necesidad de incorporar diferentes recursos para mediar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de propiciar la autorregulación del aprendizaje, y de compensar la no presencialidad derivada de la situación de pandemia por COVID-19. En este artículo se presentan algunas experiencias implementadas en la asignatura Computación Paralela y en una comisión de la asignatura Matemática Discreta durante el ciclo 2021, como complemento a la modalidad implementada durante 2020, y su integración en la vuelta a la presencialidad en el ciclo 2022. Esas experiencias aportan elementos importantes de un esquema de aprendizaje invertido, para que actualmente, en la vuelta a la presencialidad, contemos con un cierto punto de partida para afrontar el cambio de paradigma educativo a uno centrado en el estudiante.

Introducción

El año 2020 trajo consigo la pandemia de COVID-19, y ello impuso cambios en todos los ámbitos de la vida. La llamada “virtualidad” se volvió la nueva forma de comunicación, de trabajo, y de aprendizaje, demandando una rápida adaptación al cambio de paradigma y un esfuerzo adicional para llevar a la virtualidad aspectos cotidianos y/o académicos que usualmente se transmitían, surgían, o se elaboraban de forma presencial. Si bien era un cambio que ya se sentía necesario y latente, el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) suscitado en 2020 puso de manifiesto y aceleró la necesidad de incorporar nuevas modalidades de enseñanza, así como también la tecnología (TICs y TACs) dentro de la propuesta educativa, y lo que años atrás para algunos sectores, autoridades, o docentes, era considerado “imposible de implementar”, “contrario a la normativa”, o “difícilmente efectivo”, se volvió un requisito indispensable para poder dar continuidad a la formación de nuestros estudiantes en el contexto de pandemia. En este escenario, se hizo necesario incorporar nuevas herramientas y estrategias en la práctica docente para guiar al alumnado en la autorregulación de sus aprendizajes, a fin de superar y contrarrestar la falta del contacto directo entre alumnos y docentes en el aula, teniendo en cuenta

que las pantallas, las cámaras, los micrófonos, y la calidad de conexión serían los elementos esenciales para que pudiéramos interactuar. En este artículo se resumen los principales recursos involucrados en la experiencia educativa durante los ciclos 2020 y 2021 en la asignatura Computación Paralela y en una de las comisiones de la asignatura Matemática Discreta, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de una Facultad/Universidad de Argentina, y cómo su incorporación ha permitido enriquecer el cursado nuevamente presencial en el ciclo 2022. Computación Paralela es una asignatura electiva de tercer nivel (tercer año) que se cursa en el segundo semestre, abarcando los principales conceptos relacionados con el proceso de desarrollo de aplicaciones paralelas y la evaluación del desempeño de las mismas. Por su parte, Matemática Discreta corresponde a una asignatura de primer nivel (primer año) que se ubica en el primer semestre. Los temas que a grandes rasgos abarca la asignatura incluyen lógica, teoría de números, relaciones de recurrencia, teoría de grupos y estructuras algebraicas, álgebras de Boole, y teoría de Grafos. En este artículo se conjugan entonces los desafíos abordados a lo largo de los 3 años mencionados: en 2020 la creación y puesta en marcha de los recursos para dar continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la educación remota; en 2021 tanto su afianzamiento e incorporación de nuevos recursos, como la alta matrícula (que duplicó la cantidad usual de estudiantes); y en 2022 el regreso a las aulas presenciales con la integración del material y las actividades digitales. El objetivo es compartir las experiencias y resultados alcanzados en estas dos asignaturas, y que posiblemente puedan aportar ideas o ser de utilidad para asignaturas y/o contextos de aplicación similares.

En la siguiente sección se presentan los diferentes recursos y actividades digitales propuestos a lo largo de los ciclos 2020 y 2021. Posteriormente, se describe la forma de integrarlos durante el cursado presencial (2022). Finalmente, se comentan los principales resultados obtenidos, y se mencionan las principales conclusiones.

Recursos Didácticos Digitales

En esta sección se presentan algunas de las herramientas que se utilizaron en la asignatura y/o en la comisión bajo estudio para implementar la propuesta educativa durante los ciclos 2020, 2021 y 2022. En cuanto a Computación Paralela, previo a la pandemia, las clases y evaluaciones se realizaban de forma presencial, integrando

algunos elementos digitales, como los repasos lúdicos mediados por Kahoot!, o el uso del aula virtual (Moodle [7]) para la comunicación, repositorio, y la evaluación a través de cuestionarios. En el caso de Matemática Discreta, en ediciones previas y completamente presenciales de la asignatura, no se hacía uso de recursos tecnológicos (salvo el eventual soporte de proyecciones multimedia dependiendo de cada docente) sino hasta abril de 2019 en que se comenzó a implementar el uso del aula virtual (en Moodle) como repositorio y medio de comunicación con los alumnos, y la utilización de cuestionarios de Moodle para actividades de autoevaluación y para complementar la evaluación final escrita de los alumnos. Gracias a esas bases y de acuerdo a esta situación, el paso de modalidad presencial a completamente remota tuvo un punto de partida básico que debió enriquecerse a gran velocidad para dar continuidad al proceso educativo.

A partir de allí, adaptar las actividades usualmente desarrolladas en la denominada “modalidad presencial” al contexto de comunicación mediado por computadoras surgió repentinamente en 2020, constituyó un desafío totalmente nuevo en el dictado de las asignaturas. Hubo que analizar opciones y se puso de manifiesto la necesidad de proveer distintas posibilidades y puntos de encuentro, tanto para aquellos estudiantes que tuvieran la posibilidad de conectarse en los encuentros síncronos, como aquellos que no. Así es que entendiendo que la calidad de conexión en determinados días y horarios preestablecidos (los “horarios habituales de clases”) podrían ser muy restrictivos (además de fuertes condicionantes para aprender), tomamos el desafío de experimentar una nueva estrategia. Entendimos que la “presencialidad” no podía reemplazarse sólo por “conectividad, sincronismo, o comunicación en línea” logradas por videoconferencias. Era necesaria cierta autonomía para que cada estudiante coordinase el aprendizaje con las actividades de los demás miembros de cada hogar. Cabe recordar que, en muchos hogares, los recursos y la conectividad debían compartirse tanto para la actividad laboral como para la educativa de padres e hijos, u otros miembros de la familia. Hasta aquí, se han descrito los principales elementos de la modalidad presencial, los recursos tecnológicos que también formaban parte de ella, y las dificultades y desafíos que puso de manifiesto la pandemia. En lo que sigue, se describen los elementos digitales que se propuso utilizar y la interrelación entre ellos, que en su momento se establecieron para configurar la modalidad virtual, y que pueden continuar enriqueciendo las nuevas prácticas presenciales. Ello en base tanto a las incipientes experiencias propias, como a los beneficios, bondades y sugerencias que aportan docentes e instituciones con reconocida trayectoria en innovación educativa [11-15], y a las sugerencias y recomendaciones realizadas desde CONFEDI, a lo largo de sus ciclos de webinars.

Aula Virtual

El Campus Virtual de la institución está implementado mediante Moodle [7]. La asignatura Computación Paralela hizo uso del aula virtual desde sus inicios, con lo cual sólo se intensificó su protagonismo y utilización. Para Matemática Discreta, la utilización del aula virtual no constituyó una completa novedad porque desde abril de 2019, estando aún en modalidad presencial pre-pandémica, el aula virtual comenzó a utilizarse como repositorio y como medio de comunicación (avisos y foro) y como complemento para la evaluación. No obstante, en la modalidad virtual cobró un sentido y un protagonismo inesperados, debido a la diversidad de recursos que se sumaron y al grado de necesidad en su utilización. En cada aula virtual confluieron los demás elementos que se presentan a continuación, organizados en diferentes pestañas o mosaicos, según la naturaleza del recurso.

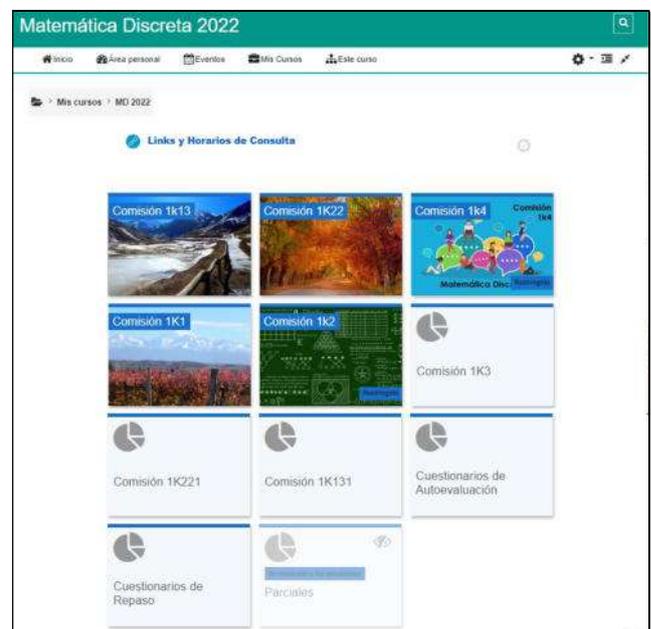


Figura 1. Captura del aula virtual de práctica.

A partir del ciclo 2020, la institución determinó que cada asignatura contaría con dos aulas complementarias: el Aula de Teoría que podría calificarse como “persistente” por condensar el material de estudio y de referencia necesario para la asignatura (videos, referencias, apuntes, etc.), con el objetivo de mantenerla a lo largo de los años sucesivos, lógicamente pudiendo incorporar novedades o modificaciones. El Aula de Práctica (correspondiente a cada año lectivo en curso) se relaciona íntimamente con el aula de teoría, pero se centra en gestionar los aspectos ligados estrictamente a cada año lectivo particular: actividades, entregas, evaluaciones, exámenes, alumnos inscriptos, grupos, etc. Computación Paralela adoptó la modalidad de 2 aulas desde 2020, preparando ambas aulas y el material a lo largo del primer semestre. Por su parte, Matemática Discreta lo realizó a partir del ciclo 2021,

dado que, en 2020, y por decisión del cuerpo docente, se decidió mantener una única aula dado el volumen de material que debió crearse repentinamente durante el propio cursado por tratarse de una asignatura del primer semestre. Para esta última materia, y como muestra la Fig. 1, en 2021 para el aula de Práctica se definió un mosaico independiente para cada comisión de la asignatura, a fin de que cada docente pudiera personalizar el tratamiento de la asignatura de la manera que considerase más conveniente. Asimismo, se incluyeron mosaicos para las evaluaciones y las actividades de repaso y autoevaluación, las cuales se presentan en subsecciones posteriores.

Videos

Durante el cursado 2020 y debido a la virtualidad repentina que suscitó la pandemia de COVID-19, los docentes de Computación Paralela realizamos videos correspondientes a todas las unidades temáticas con soporte visual, mientras que en Matemática Discreta realizamos videos correspondientes a las unidades 2 a 6, en los cuales el tratamiento de los temas fue alternado por los diferentes docentes. La parte visual, gráfica y edición de los videos se realizaron con el soporte que cada docente consideró conveniente. La preparación y edición de los videos (como así también de los demás recursos) de ambas asignaturas constituyó una tarea bastante demandante en términos de tiempo y dedicación, pero significaron una gran posibilidad para mediar de forma ubicua el proceso de aprendizaje. Constituyeron una novedad en 2020.

Para el caso de Matemática Discreta, durante el ciclo 2021, y atendiendo a la solicitud de los alumnos, esos videos generales fueron complementados con videos que resumían los conceptos y consideraciones más importantes correspondientes a la teoría y relacionados con la práctica. La docente responsable de la comisión estuvo a cargo de la grabación, edición y publicación de videos expositivos y explicativos relativos a todas las unidades, que quedaron a disposición en el mosaico correspondiente del aula virtual, en youtube [5] y/o en prezzi [6]. Para cada unidad, se confeccionaron varios videos breves que condensaran la información según la temática (ver a modo de ejemplo una instantánea, en la Fig. 2). La parte visual y gráfica de los videos se realizaron con el soporte de presentaciones multimedia. Constituyeron una novedad en 2021 para esa comisión de Matemática Discreta.

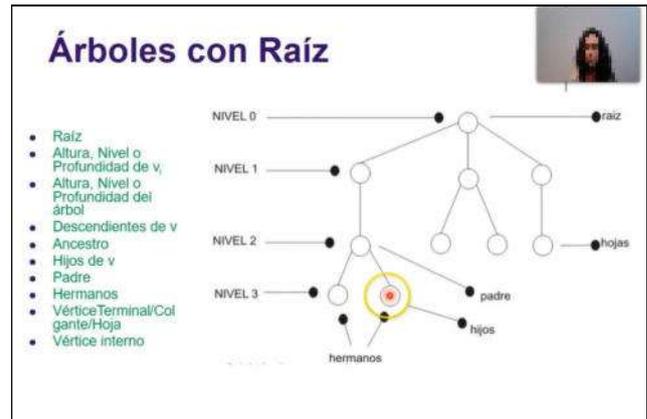


Figura 2. Ejemplo de la vista de un video de teoría.

Zoom

Como plataforma para videoconferencias se utilizó Zoom [8], la plataforma estipulada institucionalmente. Esto resultó completamente nuevo para las asignaturas a partir del ciclo 2020 y se continuaron utilizando en el ciclo 2021. Para Computación Paralela, las clases alternaban momentos en una única sala común con otros donde se utilizaba la funcionalidad de “salas separadas” de Zoom [9], la cual se aplicó principalmente para el trabajo en grupo, el seguimiento del trabajo grupal, la gestión de exámenes y/o coloquios orales. Para Matemática Discreta, las clases en general se realizaron en una única sala de videoconferencia. Mientras que la funcionalidad de salas separadas se utilizó principalmente para la gestión de exámenes y/o coloquios orales.

En el ciclo 2022, las videoconferencias se dejaron como una alternativa ante posibles contingencias o dificultades provocadas por posibles nuevas olas de contagio, pero al menos durante el primer semestre, no ha sido necesario recurrir a ellas más que para alguna clase de consulta puntual, a solicitud de estudiantes con alguna restricción para trasladarse a la Facultad.

Cuestionarios de repaso y autoevaluación

En el caso de Matemática Discreta, para cada unidad temática se propusieron cuestionarios de repaso y/o autoevaluación, implementados a través de cuestionarios de Moodle [3] que los alumnos podían resolver fuera del horario de clases a fin de poner en práctica y a prueba sus conocimientos de cada tema, previo a las instancias evaluativas. Constituye una propuesta realizada por la coordinación en el ciclo 2019 para su implementación durante el ciclo 2020, con la finalidad de afianzar y complementar el aprendizaje de los estudiantes fuera del aula (Fig. 3). Con la llegada de la pandemia y la virtualidad constituyó un elemento de gran utilidad ante la falta de interacción directa entre los alumnos y los docentes, teniendo además en cuenta que se trata de cursos numerosos. En los ciclos 2021 y 2022, la comisión que en

este artículo se presenta, mantuvo la utilización de estos cuestionarios.



Figura 3. Algunos de los cuestionarios de autoevaluación para la asignatura.

Encuestas anónimas de seguimiento

En la modalidad presencial, usualmente es posible detectar en cierta medida el nivel de comprensión y el nivel de aprendizaje de los estudiantes a partir de la observación directa de los alumnos en el aula, el grado y calidad de participación, o de las preguntas que los propios alumnos ponen de manifiesto.

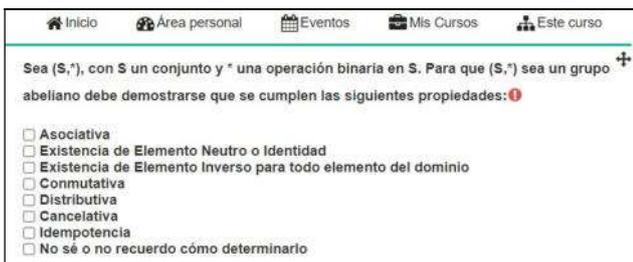


Figura 4. Encuesta de seguimiento de Moodle - Ejemplo de pregunta y posibles respuestas para la Unidad N° 4: Grupo Abeliano.

En la modalidad virtual, se dio una carencia en el contacto visual con los alumnos, a la vez que solía ser difícil que los alumnos expresasen todas sus dudas, especialmente si no llevaban al día el seguimiento de la asignatura. Es por ello que a partir de 2021 se ideó la utilización de breves encuestas anónimas para diagnosticar rápidamente al inicio de cada clase teórica el nivel de comprensión alcanzada y el nivel de cumplimiento de la tarea preasignada (principalmente la visualización de videos de temas determinados). En las Fig. 4 y 5 se visualizan algunas preguntas a modo de ejemplificación. Cada encuesta comprende de entre 5 y 8 preguntas a fin de tener un seguimiento y detectar los temas que requieren una reformulación o un tratamiento adicional. Para su implementación se utilizó el recurso Encuesta de Moodle [1].

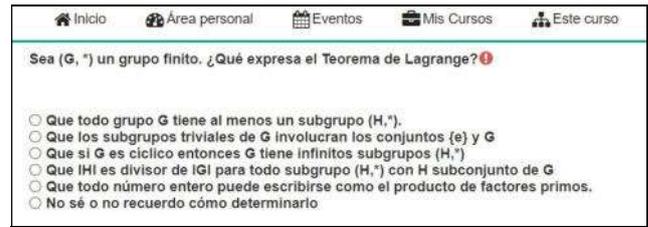


Figura 5. Encuesta de seguimiento de Moodle - Ejemplo de pregunta y posibles respuestas para la Unidad N° 4: Teorema de Lagrange.

La ventaja de este tipo de encuestas es que poseen la posibilidad de analizar los resultados en una visualización de gráfico de barras (ver Fig. 14), lo cual permite detectar tendencias en las fortalezas y en las falencias rápidamente y a simple vista.

Feedback

Dado que la institución estableció que la asistencia a clases no fuese obligatoria para la modalidad virtual, se hizo necesario brindar al alumnado una hoja de ruta para condensar los temas, tareas, recursos, y objetivos de cada clase y semana, a fin de que pudieran consultarlo cuando fuese necesario.

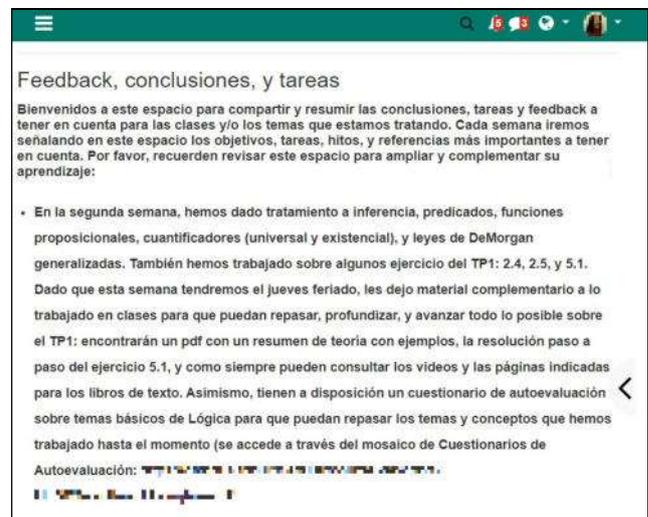


Figura 6. Página de feedback. Ejemplo de información disponible para una semana particular.

Para ello se ofreció una página especial dentro del aula virtual [10] en la que cada semana se documentaron los temas tratados en la comisión, los prácticos realizados, los hitos alcanzados, y las asignaciones, responsabilidades e hitos para la semana siguiente (ver ejemplo en Fig. 6). De esta forma, todas las asignaciones, tareas, visualizaciones, entregas, etc., se mantenían publicados e indicados semana a semana en una página de *feedback* a fin de brindar un

hilo conductor y un “mapa” que conectara toda la información y responsabilidades de la semana.

Kahoot!

En la clase previa a cada examen parcial o global se destinó un espacio de repaso y consultas. Más allá de las dudas particulares, se propuso un cuestionario lúdico mediado por Kahoot! [2], que permitió (así como las encuestas lo hacían en las clases teóricas) identificar los conceptos que a puertas del examen seguían generando dudas o incertidumbre, en un clima distendido, motivador y entretenido [4]. Kahoot! es una plataforma online que permite crear cuestionarios, en los que para cada una de las preguntas de múltiple opción se destina un tiempo determinado para que los participantes den su respuesta, y a su vez se va puntuando el desempeño de cada participante, conforme a la velocidad de respuesta y a si sus respuestas son correctas o incorrectas [2]. La Fig. 7 muestra un ejemplo de la vista de una pregunta durante una partida de Kahoot!.



Figura 7. Vista general de una actividad de repaso guiada por Kahoot!

Sucesivamente, al finalizar el tiempo preasignado para la resolución de cada pregunta, la plataforma visualiza un podio parcial donde se resumen los participantes que se encuentran en los primeros puestos de acuerdo a la corrección de sus respuestas y a la velocidad de emisión de las mismas. Al finalizar la partida, se muestra el estado final del podio, como muestra la Fig. 13.

Glosario

Tanto en modalidad presencial, previo al período de pandemia, como durante la misma y posterior a ésta, en la cátedra Computación Paralela se ha arraigado la costumbre de mantener un glosario de términos de uso frecuente, el cual va incorporando conceptos que clase a clase van apareciendo y resultan fundamentales para el entendimiento de los temas que se desarrollan en la asignatura. De esta forma, los estudiantes pueden acceder al listado cada vez que lo precisen, sabiendo que el mismo

incluye todas las definiciones que precisa y que normalmente son citadas en el resto del material de estudio, a su vez, se brinda la posibilidad de que añada términos, los cuales son revisados por los docentes para asegurar su corrección. En la Fig. 8 se aprecian tres entradas de términos que comienzan con la letra M.



Figura 8. Ejemplo de algunas entradas del glosario de la asignatura Computación Paralela.

Integración de recursos digitales en la presencialidad

El regreso a las clases presenciales, durante el ciclo 2022, sin lugar a dudas involucró gran incertidumbre en cuanto al nivel de continuidad que podría alcanzarse en la práctica, atento a posibles nuevas olas de contagio y la consecuente necesidad de retornar a la modalidad remota.

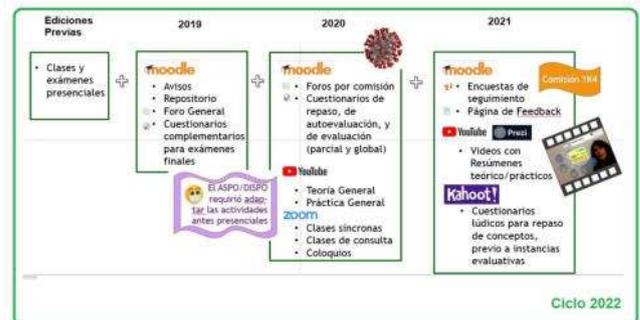


Figura 9. Integración de recursos digitales a lo largo de los ciclos 2019 a 2022

Ello motivó que se mantuvieran vigentes los recursos para brindar una propuesta similar a la de 2021 en caso de ser necesario, y además con el doble propósito de continuar, aún en la presencialidad, incursionando en experiencias relacionadas con una modalidad de aprendizaje invertido [11, 15], en el que el alumnado no dependiese exclusivamente de la presencia del docente para aprender, sino que pudiese contar con las

herramientas para regular su aprendizaje y contara con sus docentes como guías a lo largo del proceso.



Figura 10. Incorporación sucesiva de recursos para la comunicación y la autoregulación del aprendizaje. Ciclos 2019 y 2020.

En la Fig. 9 se resumen y se conjugan los sucesivos elementos que se fueron integrando para enriquecer la propuesta educativa en el caso de la comisión de Matemática Discreta considerada. En las Fig. 10 y 11 se hace foco en particular en los ciclos 2019-2020 y 2021 respectivamente.



Figura 11. Incorporación sucesiva de recursos para la comunicación y la autoregulación del aprendizaje durante el ciclo 2021.

Para el dictado de la asignatura Computación Paralela, identificamos cinco dimensiones: tratamiento de la currícula, comunicación, acceso a recursos de laboratorio, evaluación, y recursos tanto de referencia como de cada dimensión. Dichas dimensiones se representan en la Fig. 12 junto a los elementos que la constituyen:

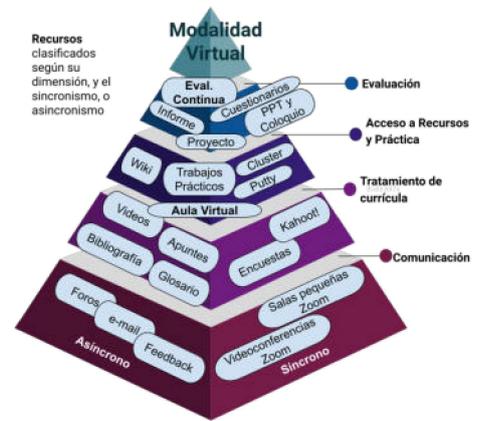


Figura 12. Dimensiones, y recursos y/o estrategias propuestos para la modalidad virtual de Computación Paralela durante el ciclo 2020-2021.

Todas las dimensiones están íntimamente relacionadas, y algunos de los elementos resultan multifuncionales, ya que pertenecen simultáneamente a más de una dimensión. Se contemplaron actividades y recursos sincrónicos como asincrónicos, y actividades de tipo formativo, teórico y práctico, lúdico, escrito, y audiovisual. La figura constituye una instantánea de la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la alineación requerida para que los resultados sean positivos.

Teniendo en consideración la conjunción de todos estos recursos, durante 2022, clase a clase, se asignaba (o en el caso de Computación Paralela se asigna durante este semestre) el material y videos necesarios antes del siguiente encuentro teórico. Para Matemática Discreta, también se indicaba la realización de la correspondiente encuesta de seguimiento, previo al encuentro por carecer de recursos para hacerlo directamente en el aula, mientras que en Computación las encuestas se resuelven y analizan en el propio laboratorio de cursado, durante la clase.

Finalmente, todo el material y los cuestionarios de repaso y autoevaluación, quedaron referenciados en la página de Feedback, y a disposición de los estudiantes a lo largo del cursado.

Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la utilización de los recursos considerados para la propuesta de cursado remoto 2020 y 2021, y para la propuesta presencial del cursado 2022 de la comisión de Matemática Discreta, fueron en general positivos, y para Computación Paralela

también lo están siendo. Más aun considerando la inquietante cantidad de alumnos inscriptos pues, como sucedió en muchos ámbitos tanto académicos como no académicos durante la pandemia, la ubicuidad de la educación habilitada por el acceso remoto y virtual, sumado ello a la flexibilización en las condiciones para el cursado, ocasionó que las asignaturas contaran en 2021 con numerosa matrícula, prácticamente duplicando la cantidad de estudiantes que habitualmente cursaban la asignatura en forma presencial. Sin dudas, el uso de las aulas virtuales se ha vuelto una posibilidad más enriquecedora para la disponibilidad del material de estudio, los videos, el glosario, etc. que permitió flexibilizar y habilitar la autonomía de los estudiantes para avanzar en sus aprendizajes, complementados con los encuentros síncronos, hayan sido por videoconferencia o actualmente nuevamente de forma presencial. Y, asimismo, realizar el seguimiento virtual de tanta cantidad de participantes fue un desafío. Las encuestas de seguimiento fueron de gran utilidad para identificar temas y conceptos estratégicos que necesiten un tratamiento adicional, a la vez que invitaron clase a clase a la reflexión, promover la participación, y diagnosticar el nivel de comprensión alcanzado en el estudio asíncrono de los diferentes temas, integrando las respuestas y opiniones de todos los estudiantes.

En cuanto a los repasos colectivos mediados por *Kahoot!* los alumnos celebraron la utilización de este tipo de actividades lúdicas. Para Computación Paralela y para esta comisión de Matemática Discreta, ha resultado una forma muy útil de diagnosticar el estado de todo el alumnado, para detectar los puntos débiles, los conceptos que requieren ser afianzados, o incluso los conceptos errados. Las reflexiones que pueden realizarse a partir del análisis, justificación y contraste de las distintas opciones de respuestas seleccionadas, es muy enriquecedor para los alumnos, y quizá difícil de lograr con ejercicios prácticos o preguntas abiertas. En la Fig. 13 se muestra el final de una partida de Kahoot!.



Figura 13. Podio final de una actividad de repaso. El uso de Kahoot! fue bienvenido por los estudiantes.

En lo que respecta al *Feedback*, resultó de gran utilidad para conectar todos los recursos utilizados clase a clase, o

semana a semana, sobre todo a la hora de estudiar y repasar, o para aquellos alumnos con dificultades para asistir a las clases síncronas (sean virtuales anteriormente o presenciales en 2022). Estas apreciaciones fueron corroboradas a su vez con la opinión de los alumnos, ya que al finalizar el cursado de Matemática Discreta se propuso a los alumnos de la comisión que completaran una encuesta anónima de opinión sobre la propuesta, y en general manifestaron conformidad y agradecimiento por los recursos brindados. Varias de las opiniones señalan la utilidad de los cuestionarios de repaso y autoevaluación, de los repasos mediados por *Kahoot!* y de los videos de repaso como material enriquecedor (ver Fig. 14). Para Computación Paralela, resta completar el trayecto 2022 antes de realizar la encuesta correspondiente. No obstante, las devoluciones realizadas por los alumnos en los dos ciclos previos fueron muy positivas y alentadoras.



Figura 14. Ejemplo de respuestas de los estudiantes a una pregunta de la encuesta final, sobre la utilidad de los cuestionarios y actividades de repaso.

Consideramos que el impacto o los resultados obtenidos a partir del uso de los recursos antes mencionados están ligados a las características de cada uno de los grupos de aplicación. En este sentido, el efecto sobre los estudiantes de Computación Paralela (electiva de 3°, 4°, y 5° nivel) fue sumamente positivo, pues se trata de un grupo de estudiantes más avanzados en la Carrera, que como invariante a lo largo de los años y las diferentes modalidades de dictado/cursado de la asignatura, manifiestan naturalmente hábitos de estudio más afianzados, y a la vez con un interés más genuino al cursar la asignatura, por ser de naturaleza electiva. Así, el grupo en su mayoría obtuvo resultados muy buenos, llegando a las instancias de evaluación sumativa con plena conciencia de las fortalezas y falencias que cada uno presentaba. En este sentido, los beneficios han sido más cualitativos que cuantitativos respecto del nivel de dominio de los conceptos en comparación con años lectivos previos a la pandemia. Por su parte, para los alumnos de Matemática Discreta, la utilidad de los recursos estuvo supeditada al grado de compromiso y dedicación de cada estudiante con su formación. Para una buena proporción del alumnado, los recursos ofrecidos fueron de utilidad, pero si bien la cátedra ofrece más de 8 horas reloj de consulta semanales,

lamentablemente los alumnos de primer año no están habituados a recurrir a ellas, y las falencias en muchos casos persisten a lo largo del tiempo, e impactan en las evaluaciones sumativas. No obstante, desde el punto de vista del docente, por ejemplo, las encuestas brindan información muy valiosa, e indicadores de tópicos a reformular o reforzar para potenciar las capacidades y posibilidades de la porción de estudiantes que tienen mayor iniciativa para aprender y superarse, como así también señalar los aspectos a profundizar y focalizar para los estudiantes con un desempeño más pasivo. En un intento de cuantificar el efecto o la influencia que pudieron tener como resultado la utilización de las herramientas y recursos que en este artículo se presentan, en este caso para la asignatura Matemática Discreta, podemos tomar en consideración el porcentaje de estudiantes que lograron regularizar la asignatura entre los ciclos 2019 y 2022, el cual presenta cambios significativos. En la tabla 1 se condensa la descripción del contexto educativo para cada uno de los antes mencionados ciclos lectivos, y el porcentaje de estudiantes que regularizó la asignatura.

Tabla 1: Características y recursos correspondientes a cada año lectivo, y porcentaje de estudiantes que alcanzaron la regularización de la asignatura Matemática Discreta.

Característica/Recurso	2019	2020	2021	2022
Modalidad Presencial	X			X
Modalidad Virtual/Remota		X	X	
Videos		X	X	X
Encuestas de Seguimiento			X	X
Cuestionarios de autoevaluación		X	X	X
Repasos con Kahoot			X	X
Feedback		X	X	X
Encuentros presenciales	X			X
Encuentros por videoconferencia		X	X	
Porcentaje de Regularización	59,32	67,21	71,88	76,19

Los valores que en esta tabla se expresan responden a un análisis descriptivo en base a la experiencia que propiciada por la pandemia se suscitó de forma acelerada. La comparación posee variables muy diversas: la modalidad, el contexto y los recursos utilizados en cada año lectivo, no fueron exactamente los mismos, y se modificaron varios de ellos a la vez. Sin embargo, rescatamos el aporte que hayan podido tener todos y cada uno de ellos en el incremento del porcentaje de estudiantes que logró la regularidad, en este caso para una asignatura de primer nivel. Finalmente, cabe también mencionar la opinión de los estudiantes en ambas asignaturas acerca de la utilidad de dichos recursos para acompañar y revisar sus aprendizajes a lo largo de todo el cursado y al momento de preparar sus exámenes.

Conclusiones

Las experiencias y recursos incorporados para la mediación del aprendizaje a lo largo de los ciclos lectivos 2020 y 2021, que por causa de la pandemia de COVID se desarrollaron de forma virtual/remota, constituyeron una estrategia favorable para flexibilizar y fomentar la autorregulación del aprendizaje. Dado que los recursos han resultado de utilidad y han causado un efecto positivo, se propuso adoptarlos a la modalidad presencial en 2022, adaptando el uso de algunos de ellos dependiendo del volumen de estudiantes y de las restricciones edilicias.

En esta última experiencia de 2022, para la comisión de Matemática Discreta la utilización de los recursos virtuales debió adaptarse a la infraestructura de las aulas y a la cantidad de estudiantes en las mismas. Así, las encuestas que en 2021 se resolvían durante los encuentros sincrónicos, en 2022 pasaron a ser una asignación de tarea para el hogar por no contar en las aulas con el equipamiento necesario para tal finalidad. De forma similar, las actividades de repaso previas a las evaluaciones mediadas por Kahoot! que en 2021 se llevaban a cabo durante la videoconferencia con participación de todo el alumnado presente, actualmente debió programarse en horario de clases de consulta con la correspondiente reserva de un laboratorio informático que permitiese a los estudiantes contar con el acceso a dicha actividad. En el caso de Computación Paralela, por tratarse de una asignatura que se cursa directamente en un laboratorio informático, y que además la cantidad de estudiantes es más reducida, la utilización de los recursos sigue estando no solo activa de forma asincrónica, sino también integrada a la actividad cotidiana en el aula. En lo que va del semestre, la experiencia ha sido positiva, y los estudiantes se muestran activos y responsables en el cumplimiento de las tareas que se les asigna para el hogar, adoptando estos elementos de aprendizaje invertido como una forma efectiva de regular su formación como futuros ingenieros.

A partir de las nuevas experiencias logradas, el intercambio de experiencias, la reflexión, y la formación continua, siempre existirán aspectos para mejorar la propuesta y adaptarla a las posibilidades edilicias. Quedan aún recursos por explorar, y nuevos desafíos que afrontar, que sin duda contribuirán a propiciar aprendizajes significativos en la formación de nuestros alumnos.

Agradecimientos

Se agradece a la UTN y al Proyecto con código TEUTIME0007658TC, financiado por la UTN, por su aporte para la publicación de este trabajo.

Referencias

- [1] Moodle – Encuestas de retroalimentación. https://docs.moodle.org/all/es/29/Actividad_de_retroalimentaci%C3%B3n (Accedido en abril 2021).
- [2] Kahoot! Make Learning awesome! <https://kahoot.com/> (Accedido en abril 2021)
- [3] Moodle – Módulo Cuestionario https://docs.moodle.org/all/es/M%C3%B3dulo_cuestionario (Accedido en octubre 2020).
- [4] Edu Trends: Gamificación. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion> (Accedido en 2020).
- [5] Youtube. <https://www.youtube.com/>. (Accedido en marzo 2021)
- [6] Prezzi. <https://prezzi.com>. (Accedido en marzo 2021)
- [7] Moodle. <https://moodle.org/> (Accedido em abril 2021)
- [8] Zoom. <https://zoom.us/> (Accedido abril 2021).
- [9] Zoom – Centro de Ayuda: Gestión de salas para grupos pequeños. <https://support.zoom.us/hc/es/articles/206476093-Introducci%C3%B3n-a-las-salas-para-grupos-peque%C3%B1os> (Accedido en abril 2021)
- [10] Moodle – Página. https://docs.moodle.org/all/es/Recurso_p%C3%A1gina (Accedido en abril 2021).
- [11] Edu Trends: Aprendizaje Invertido. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2014).
- [12] Díaz-Barriga F., Bustos A., Hernández G., Romero V. “Experiencias educativas con recursos digitales: prácticas de uso y diseño tecnopedagógico”. Editorial: Universidad Nacional Autónoma de México. 2011.
- [13] Giordano Lerena, R.; González Araujo, L.; Larrondo Petrie, M.; Páez Pino, A. (2020). Reflexiones de Académicos Latinoamericanos en Pandemia. GEDC-ACOFI-CONFEDI-LACCEI. Bogotá, Colombia. LACCEI Ediciones.2020.
- [14] Giordano Lerena, R.; Páez Pino, A.; Comp. (2021). “Reflexiones sobre las nuevas demandas para la ingeniería latinoamericana” GEDCLatam-IFEES-CONFEDI-ACOFI-LACCEI. Bogotá, Colombia. LACCEI Ediciones. 2021.
- [15] Perdomo Rodríguez, W. (2017). Ideas y reflexiones para comprender la metodología Flipped Classroom. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 50, 143-161. 2017.