

# ENCUENTRO DE DOCENTES DE CIENCIAS BÁSICAS



## EDOCB2021

# ENCUENTRO DE DOCENTES DE CIENCIAS BÁSICAS

Destinado a relatos de experiencias en asignaturas del Departamento de Ciencias Básicas y de Matemática para Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata durante la pandemia de COVID-19

Grupo de investigación IMApEC  
Departamento de Ciencias Básicas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de La Plata

Costa, Viviana Angélica

Memorias del Encuentro de Docentes de Ciencias Básicas : EDOCB2021 / Viviana Angélica Costa ; María de las Mercedes Trípoli ; compilación de Viviana Angélica Costa ; María de las Mercedes Trípoli. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ingeniería ; María de las Mercedes Trípoli, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-34-2096-6

1. Educación Virtual. 2. Ingeniería. 3. Pandemias. I. Trípoli, María de las Mercedes. II. Título.

CDD 507.11

# MEMORIAS DEL ENCUENTRO

Universidad Nacional de La Plata  
17 y 18 de noviembre de 2021, La Plata, Argentina

Compiladoras  
Viviana Angélica Costa  
María de las Mercedes Trípoli



# COMITÉ ORGANIZADOR

María Valeria Calandra  
Viviana Angélica Costa  
Laura Sombra del Río  
Rossana Di Domenicantonio  
Juana Gallego Sagastume  
Patricia Torroba  
María de las Mercedes Trípoli

Organizado por  
UIDET IMApEC  
Departamento de Ciencias Básicas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de La Plata

# ENCUENTRO DE DOCENTES DE CIENCIAS BÁSICAS

Destinado a relatos de experiencias en asignaturas del Departamento de Ciencias Básicas y de Matemática para Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata durante la pandemia de COVID-19.

La pandemia mundial, que provocó la suspensión de las clases presenciales en particular en nuestra universidad, nos obligó a continuar con nuestra tarea docente, pero en *una modalidad virtual*. Las actividades que llevamos a cabo para dar continuidad pedagógica es lo que algunos autores han llamado Educación Remota de Emergencia, dado que no fue una elección en la cual pudimos planificar, sino una obligación por el acontecimiento, una forma de sobrevivir en una época de crisis con los recursos con los que contábamos. Tuvimos que *adaptarnos* afrontando la situación de diversas maneras: de acuerdo a conocimientos previos, dispositivos disponibles, capacitaciones tomadas en forma apresurada (talleres, cursos, conferencias, webinarios, entre otros), contextos familiares, entre otras variables que fueron apareciendo, para continuar con nuestra labor. Esta situación, que comenzó en el primer semestre de 2020 y siguió de la misma manera durante el año 2021 (y posiblemente modifique la manera de trabajar con los estudiantes), hizo que revisemos y modifiquemos distintos aspectos de nuestras prácticas educativas, desde los contenidos, la metodología, la evaluación y el uso de recursos tecnológicos, entre otros.

Los estudiantes universitarios que cursaron materias de primer año durante 2021, egresaron de la escuela media con la modalidad virtual y los estudiantes que cursaron materias de segundo año, transitaron su primer año universitario, también de manera virtual. Esta situación puso de manifiesto la difícil tarea que tuvimos que realizar los docentes de Ciencias Básicas y de Matemática para Ingeniería en nuestra práctica educativa, en medio del contexto atípico.

Con el objetivo de recuperar el trabajo realizado por los mencionados docentes (silencioso en su mayoría) y que los mismos sean compartidos y visibilizados, se realizó este Encuentro de Docentes de Ciencias Básicas.

La realización del mismo tuvo como actividad central tres sesiones de debate, repartidas a lo largo de dos jornadas. Se presentaron 17 trabajos en los cuales los docentes-autores compartieron tanto sus experiencias como sus reflexiones sobre los distintos aspectos que los atravesaron. Asimismo, se realizó una Mesa de Debate bajo el título "Educación en pandemia y desafíos a futuro", en la que expusieron docentes invitados.

## Contenido

MESA DE DEBATE: EDUCACIÓN EN PANDEMIA Y DESAFÍOS A FUTURO .....	6
PRIMERA SESIÓN DEL 17 DE NOVIEMBRE .....	9
Introducción .....	9
EXPERIENCIAS DE LA MODALIDAD VIRTUAL EN QUÍMICA -U1901 .....	10
ESTRATEGIAS PARA EL DICTADO DE CLASES EN MODALIDAD VIRTUAL .....	13
ADAPTACIONES DE METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA PRESENCIAL A LA MODALIDAD VIRTUAL .....	16
ADAPTANDONOS A UNA NUEVA ERA .....	18
CURSO DE APOYO PARA RENDIR EL EXAMEN FINAL DE MATEMÁTICA A EN LA VIRTUALIDAD .....	21
EVALUACIÓN VIRTUAL DE CURSADAS MASIVAS DURANTE EL INICIO DE LA PANDEMIA COVID-19.....	24
PRIMERA SESIÓN DEL 18 DE NOVIEMBRE .....	27
Introducción .....	27
ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONÍA: EXPERIENCIA EN EL G10 DE MATE PI .....	28
RECURSOS QUE PUEDEN CONVIVIR EN LA CLASE PRESENCIAL DE PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA.....	31
VIRTUALIDAD EN LA PANDEMIA DE COVID-19: EXPERIENCIAS EN LA COMISIÓN G25 DE FÍSICA II .....	34
ACTIVIDADES LÚDICAS EN UN CURSO DE MATEMÁTICA C PARA ACOMPAÑAR LA ENSEÑANZA EN MODALIDAD VIRTUAL .....	37
COMPARTIENDO EXPERIENCIAS: UNA MIRADA SOBRE LA VIRTUALIDAD Y LOS DESAFÍOS QUE ESTO REPRESENTA.....	41
CONTINUIDAD DE ACTIVIDADES DE ARTICULACIÓN EN PANDEMIA .....	44
SEGUNDA SESIÓN DEL 18 DE NOVIEMBRE.....	47
Introducción .....	47
HERRAMIENTAS DE MOTIVACIÓN EN UN CURSO DE RECURSANTES DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA .....	48
18 MESES DE VIRTUALIDAD FORZADA .....	51
ENCUENTROS DE FÍSICA: UN APORTE PARA LA ENSEÑANZA VIRTUAL DE LA FÍSICA.....	54
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN UN CURSO DE MATEMÁTICA C EN MODALIDAD VIRTUAL .....	57
DE CUATRO PAREDES A UNA PANTALLA: RELATO DE UNA REINVENCIÓN .....	60
¡A MODO DE CIERRE...O COMIENZO DE ALGO DIFERENTE! .....	62

# MESA DE DEBATE: EDUCACIÓN EN PANDEMIA Y DESAFÍOS A FUTURO

Siendo moderadora la Ing. Juana Gallego Sagastume, se dio inicio a la mesa de debate en la cual disertaron los siguientes docentes:

- Rossana Di Domenicantonio. Profesora Titular de Matemática para Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata.
- Roxana Scorzo. Coordinadora del Curso de Ingreso de Ingeniería/Arquitectura de la Universidad Nacional de la Matanza.
- Marcelo Trivi. Profesor Titular Jubilado de Física II de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.
- Marcos Actis. Vicepresidente de la Universidad Nacional de La Plata e integrante del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.

**Rossana Di Domenicantonio** comenzó comentando los desafíos que debieron afrontar los docentes de Matemática para Ingeniería en la etapa del COVID-19 junto con los estudiantes ingresantes a la Facultad, y qué les dejó este período. Entre los desafíos, mencionó la masividad de los cursos, tener que unificar la plataforma educativa (Moodle), y cómo evaluar a todos los alumnos en forma simultánea. Manifestó los inconvenientes en cuanto a la disponibilidad de recursos y dispositivos tecnológicos por parte de los docentes como de los alumnos. En su charla comentó los escasos hábitos de estudio que observaron en sus estudiantes y por ello se buscaron diversas estrategias con el objetivo de lograr mayor participación por parte de los alumnos. En cuanto a qué dejó la etapa vivida, opinó que los docentes están mejor formados para trabajar en la virtualidad, que cuentan con una variedad y cantidad de recursos multimediales que pueden servir en un futuro para complementar las clases presenciales y/o híbridas. Asimismo, manifestó el cansancio de los docentes y las ganas de volver a la presencialidad.

**Roxana Scorzo** continuó con el debate relatando su experiencia en el desarrollo de los cursos de ingreso que ella coordina en la Universidad Nacional de la Matanza en el conurbano bonaerense. Mencionó que el ingreso depende de la Secretaría Académica, siendo el sistema único de ingresantes. En particular, para ingeniería, se dictan tres materias: matemática, geometría y seminario de interpretación de textos. Manifestó que al inicio de la pandemia se hicieron muchas preguntas tales como: ¿cómo organizarse?, ¿qué hacer?, ¿qué tipos de materiales elaborar?, ¿cómo evaluar?, ¿cómo valorar las actitudes de los docentes frente a estos desafíos?, ¿cómo saber las percepciones de los estudiantes frente a esta nueva modalidad? y ¿cómo será el rendimiento académico de los estudiantes? En su caso, la Universidad tomó algunas decisiones y se basaron para ello en lo que algunos autores llamaron la Educación Remota de Emergencia, que combina aspectos de la educación a distancia, la educación virtual y la enseñanza en línea. Debieron atender alrededor de 4.000 aspirantes, 75 comisiones y 33 docentes para dictar las dos asignaturas: matemática y geometría. La Universidad unificó los materiales mediante la confección de fichas de clase las cuales contenían material audiovisual, ejercicios y material complementario. Asimismo, los estudiantes contaron con un material teórico práctico subido a la plataforma de esa Universidad. También organizaron foros y se realizaron clases sincrónicas. En cuanto a los materiales que elaboraron: se generaron videos que fueron subidos a YouTube, autoevaluaciones, actividades con GeoGebra, presentaciones en Power Point y juegos de escapes (diseñaron un juego en el cual los estudiantes recorrían la universidad en forma virtual trabajando los distintos

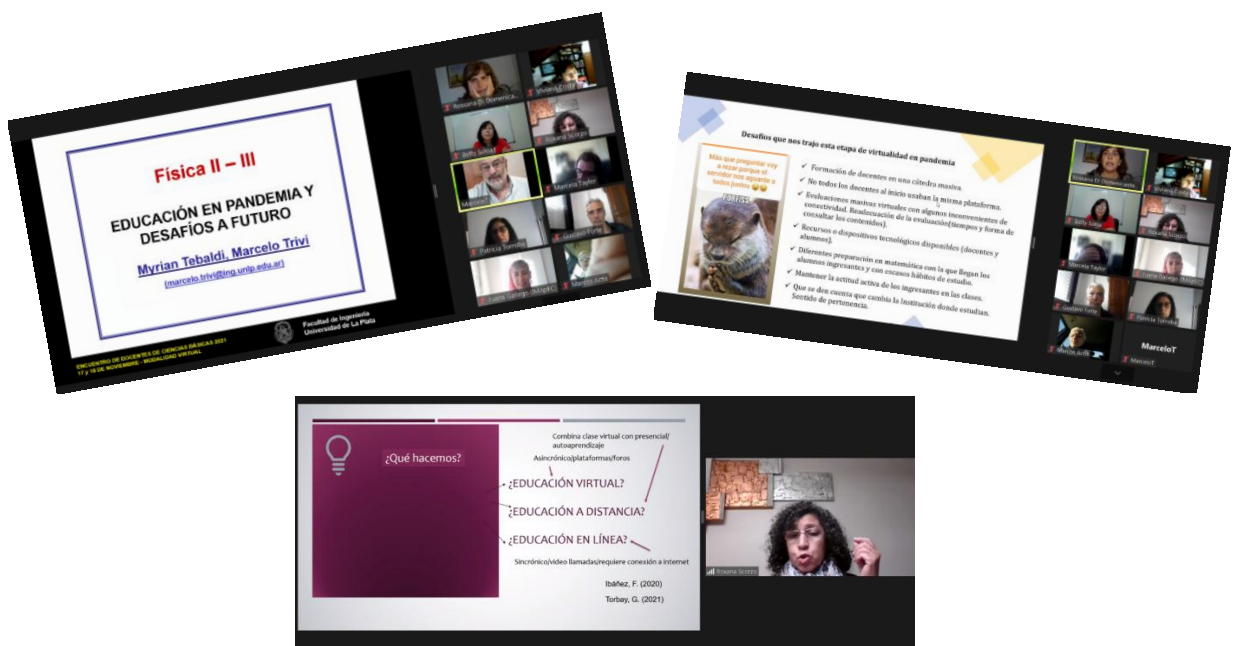
temas del curso de ingreso, hasta salir de ella). Los exámenes fueron presenciales. Roxana señaló la gran logística que llevó a cabo la Universidad para lograrlo, mediante estrictos protocolos, siendo un gran esfuerzo para todos. En cuanto a los docentes, comentó que estuvieron temerosos, que expresan un gran cansancio, pero a su vez destacó el compromiso y la satisfacción. Mencionó que las autoridades no ven “con buenos ojos” la modalidad virtual para el futuro. Ella considera que hay mucho por rescatar pero que todos desean volver a la presencialidad.

**Marcelo Trivi** inició su charla mencionando que la misma era en conjunto con la Dra. **Myrian Tebaldi**, Prof. Titular de Física III y con la que trabajaron en colaboración para adaptar los cursos de Física II y III a la virtualidad. Comentó que los alumnos de Física II y Física III corresponden al tercer y cuarto semestre respectivamente de los planes de estudio de las carreras, es decir que no son alumnos ingresantes, que están un poco más entrenados, pero que de todas maneras están dando sus primeros pasos por la universidad. La cantidad de alumnos que cursan esas asignaturas por año es alrededor de 1.700. Las dificultades iniciales con las que se encontraron, que coinciden en general con las expuestas en las dos charlas anteriores, fueron: que la cátedra no estaba preparada para una rápida transición de la virtualidad a la presencialidad; cómo realizar la comunicación con docentes, autoridades, no docentes y alumnos; búsqueda de herramientas, de plataformas on-line; la conectividad; preparación de material didáctico, diseñar estrategias didácticas; definir cambios en el contenido y cronograma, y coordinar una cátedra numerosa. Más allá de estas primeras dificultades continuaron su tarea. Entre los beneficios que tenían, Marcelo mencionó el hecho de contar ya en la página de la cátedra con material didáctico disponible, como apuntes, libro de cátedra, guías y videos de problemas. A su vez, generaron nuevos materiales como clases grabadas, videos en YouTube, problemas resueltos y tutoriales. Mencionó el uso de distintas plataformas y herramientas como Classroom, Formularios Google, Zoom, Webex, Google Meet, Jamboard y Ppt. En cuanto a los cambios en el contenido y cronograma fueron mínimos, pero destacó la imposibilidad de poder hacer los laboratorios, tan importantes en una disciplina experimental como lo es la física. Luego, mencionó la ayuda que recibieron, de tutoriales, algunos brindados por la universidad, cursos de la Dirección de Educación a distancia también de la universidad, permanente diálogo con las autoridades de Ciencias Básicas y la buena comunicación con los no docentes y alumnos, además de las experiencias compartidas con otras cátedras. Destacó, en su charla, el compromiso de los docentes de las cátedras de Física II y III y la solidaridad para compartir material. Al hablar sobre la llegada de los exámenes, manifestó la gran cantidad de reuniones realizadas para organizarlos. Continuaron manteniendo dos parciales con sus respectivos recuperatorios y una fecha flotante, los cuales fueron en forma escrita, en donde se utilizó el Classroom para el envío y la corrección. En cuanto a los exámenes finales, además tuvieron una instancia de coloquio oral. Continuó haciendo un resumen donde comentó las mayores dificultades, los mayores logros y las sorpresas. Entre las dificultades, mencionó la dispersión de los alumnos y lo difícil que fue acompañarlos, los exámenes virtuales, la imposibilidad de realizar los laboratorios, administrar la cátedra sobre todo al inicio y fin del semestre, la conectividad, y especialmente señaló que los tiempos de dedicación docente aumentaron, sobre todo en las dedicaciones simples y no hubo un reconocimiento monetario por ello. Entre los logros, consideró la posibilidad de haber podido dictar todos los cursos previstos, la generación de nuevo material, aprender a trabajar en equipo, el entrenamiento y uso de herramientas virtuales y algo muy interesante, la recuperación de alumnos que habían abandonado la carrera y que de manera virtual pudieron retomarla. La sorpresa fue que los resultados de los exámenes fueron similares a la presencialidad, y consideró que hay mucho para ver sobre esto. Para terminar, y pensando en el futuro, consideró que se podrán ofrecer cursos



híbridos (presencial/virtual), pudiendo aumentar la oferta educativa, repensar la función docente y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

**Marcos Actis**, para dar el cierre, comenzó comentando que muchas veces los profesionales no comprenden lo que “pasa” en las Ciencias Básicas y viceversa. Explicó que por este motivo le gusta ponerse en el lugar del otro para entender algunos problemas educativos. En cuanto a la materia que él tiene a cargo, Estructuras V, consideró que sus alumnos (50 aproximadamente) tuvieron buen rendimiento ya que son alumnos con más “experiencia”, que ya habían estudiado las anteriores materias de Estructuras de manera presencial. Sin embargo, en el último semestre del año 2021, esto no sucedió pues los estudiantes cursaron la mayoría de las demás Estructuras de manera virtual. En relación a la disparidad en las clases virtuales de las distintas asignaturas de la Facultad de Ingeniería, entiende que a futuro deberán regularse, y que eso a nivel institucional llevará mucho tiempo. Dijo que, para volver a la presencialidad, se tomará algo de la virtualidad y de lo aprendido, pero que seguramente se cometerán errores, pero “que de los errores se aprende”. Finalmente, destacó la importancia de la interacción de las Ciencias Básicas con las Tecnológicas. Que tal articulación debe aumentar a futuro, y que debería existir más allá de experiencias personales, intercambios entre los docentes de las distintas áreas desde lo institucional con el fin de que tal labor contribuya a la formación profesional del estudiante. Reflexionó que “no hay como la presencialidad” para dictar las clases, no tiene comparación con la virtualidad.



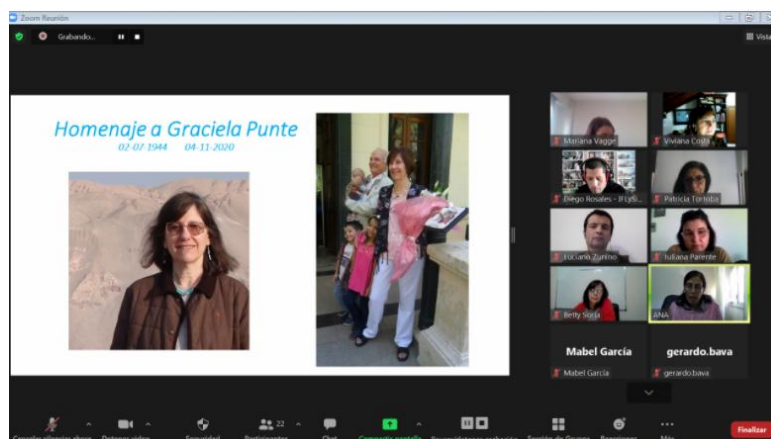
# PRIMERA SESIÓN DEL 17 DE NOVIEMBRE

## *Introducción*

En esta primera sesión que dio inicio al Encuentro, y cuya moderadora fue la Dra. Viviana Costa, se presentaron seis trabajos. Se describe brevemente a qué se refieren cada uno:

- Tres docentes de Química para Ingeniería relatan su experiencia basada en la virtualidad destacando los inconvenientes que se les presentaron y la forma en que intentaron resolverlos.
- Dos docentes de Física I exponen las estrategias implementadas para las clases virtuales desarrolladas durante los primeros semestres de los años 2020 y 2021 en una Comisión de Física I como también las dificultades con las que se fueron encontrando.
- Una docente de Física I y Física II, realiza una narración descriptiva de los principales aspectos de las tareas docentes realizadas en el período 2020-2021 en las comisiones en las cuales cumplió dichas tareas.
- Dos docentes de Matemática C relatan cómo abordaron dos preguntas que se hicieron al inicio de la cuarentena: ¿cómo adaptarse, para continuar con la enseñanza, a las circunstancias actuales? y ¿cómo evaluar los conocimientos? Asimismo, relatan algunas de las decisiones tomadas y acciones realizadas, compartiendo también los resultados de las mismas.
- Dos docentes de Matemática A describen la experiencia de la adaptación de un curso para final presencial a la modalidad virtual mostrando algunos resultados cuantitativos sobre la aprobación de la materia.
- Tres docentes relatan los cambios que se realizaron en la evaluación de las asignaturas Matemática para Ingeniería y Matemática A debido a la situación imprevista de la pandemia COVID-19.

Durante la exposición del tercer trabajo, la docente del Área de Física Ana Bianchi, realizó un recordatorio en homenaje a la Dra. Graciela Punte, quien fuera por muchos años Profesora Titular de Física I del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la UNLP y Coordinadora de la Unidad de Investigación IMA $\rho$ EC de la misma Facultad.



## EXPERIENCIAS DE LA MODALIDAD VIRTUAL EN QUÍMICA -U1901

Soria, Delia Beatriz; Parente, Juliana Elena y Hasperué, Joaquín  
Química para Ingeniería – U1901  
[soria@quimica.unlp.edu.ar](mailto:soria@quimica.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

La asignatura Química para Ingeniería fue unificada en el año 2018 para todas las ingenierías, excepto para Civil y debido a ello es de carácter masivo, con aproximadamente 1300 alumnos. Esta materia se dicta en el primer y segundo semestre según la carrera por lo que es sabido que los alumnos inician su tránsito por la Universidad, lo que hace más difícil su adaptación a una nueva metodología como la virtual. Comparte el semestre con materias como Matemática y Física, y algo para hacer notar, no tiene correlativas por lo que frecuentemente genera que los alumnos prioricen la cursada de estas últimas. Por ser ésta la única Química que poseen algunas de las carreras, es indudable que los conocimientos o aportes que se le deben brindar al alumno, relacionados exclusivamente con la materia, deben ser tales que puedan ser utilizados luego en otras materias específicas y en temas correspondientes a la ciencia de los materiales. Por otra parte, Química es una ciencia experimental por lo que se debe poner especial dedicación a las normas de seguridad de un laboratorio además de los aspectos experimentales de los trabajos prácticos para lograr así una dinámica más efectiva en el aprendizaje. La virtualidad imposibilitó la realización de la asistencia al laboratorio donde el alumno tiene contacto directo con el material necesario para poder desarrollar las tareas experimentales.

El objetivo de esta presentación es compartir nuestra experiencia basada en la virtualidad y resaltar los inconvenientes que se nos presentaron y la forma en que intentamos resolverlos.

### METODOLOGÍA DE LA CURSADA

Esta asignatura tradicionalmente consta de 2 módulos (I y II), pero en abril del 2020 ante la repentina y sorpresiva situación de emergencia por la pandemia de coronavirus (SARS- CoV- 2) que nos condicionó las actividades de docencia convencionales en forma presencial, creímos conveniente para el mejor aprendizaje del alumno, una distribución de los temas en 4 módulos, con sus respectivas evaluaciones y recuperaciones. Si bien esta modalidad, permite afianzar el aprendizaje del alumno y la posibilidad de una evaluación más exhaustiva de cada módulo, el tiempo destinado a todas ellas, reduce considerablemente el necesario para la enseñanza. Obviamente, como todos, debimos adaptarnos rápidamente a las nuevas demandas en este contexto por lo que cada docente responsable de las 16 comisiones adoptó diferentes modalidades para el dictado de las clases, la asistencia en la resolución de los seminarios, el dictado de los trabajos prácticos y las consultas mediante diferentes plataformas y maneras de dictar las clases. Pero era notable el reducido número de alumnos conectados. El resultado de esta modalidad arrojó sorpresivamente un 70 % de aprobados en el primer módulo, un número mucho mayor al valor promedio obtenido previamente en la presencialidad. Al final del semestre el resultado de aprobados de los alumnos que siguieron con la cursada fue de un 60 %, de los cuales un 50 % alcanzó la promoción. Sin embargo, abandonaron la cursada un promedio del 50 %.

En el segundo semestre fue notable el abandono en la cursada y la disminución en el número de aprobados, aproximadamente un 10 % en cada comisión.

A medida que se avanzaba con la nueva modalidad surgieron situaciones particulares fuera de control y para evitarlas, hacia el segundo semestre del 2020 y con la experiencia ganada en el primero, se decidió redactar y dar a conocer a los alumnos un reglamento de cursada para la modalidad virtual que se resume en los siguientes puntos relevantes:

.- En primer lugar al inicio del curso, el alumno debe completar un cuestionario informativo, indicando los medios tecnológicos de los cuales dispone para realizar la cursada y las evaluaciones virtuales. En caso de no contar con los medios necesarios se acuerda previamente con el docente la metodología en ese caso

particular, de forma que ningún estudiante quede excluido por no contar con determinadas tecnologías y/o acceso a internet.

.- A fin de optimizar la metodología propuesta, se realiza un simulacro de evaluación antes del primer parcial, con un fin meramente preparatorio para resolver problemas tales como adjuntar archivos, hacer una copia del examen previo al envío, sugerencias en la administración del tiempo, etc.

.- Las evaluaciones virtuales se llevan a cabo mediante cuestionarios online en el que alumno debe estar presente y permanecer conectado en la plataforma durante todo el tiempo del mismo con cámara y micrófono activos. Se aclara previamente que la corrección del cuestionario se realiza únicamente si el alumno cumplió con lo establecido y envía el formulario en el plazo de tiempo establecido, caso contrario se considerará Desaprobado. El alumno que por cualquier motivo se viera imposibilitado de realizar el envío, y sin haber interrumpido la conexión durante el tiempo que dura la evaluación, se comunica inmediatamente con el docente a cargo de la comisión desde la misma sala de video en la que realizó el examen, el cual decide como continuar con el proceso evaluativo. El aviso puede ser alternativamente por correo electrónico, grupo de telegram o grupo de whatsapp. Bajo ningún concepto se aceptan exámenes fuera de término, con excepción de los casos puntuales mencionados anteriormente.

.- En caso de comprobar copia, respuesta de otro tema, falsificación o adulteración en los parciales y/o evaluaciones, se les recuerdan a los alumnos las pautas mencionadas en el Artículo 6 de la Ordenanza No 183/87 del régimen disciplinario establecido por la Universidad Nacional de La Plata y por el cual, de comprobarse alguna irregularidad, el alumno puede ser sancionado.

.- Dado que no se pudieron desarrollar en el laboratorio los Trabajos Prácticos y que es necesario que el alumno incorpore los conocimientos básicos de tal manera que le permita una eventual aplicación práctica en su futuro profesional, se realizan evaluaciones, con sus respectivas recuperaciones, de cada uno de los TPs, debiendo el alumno aprobar el 80% de las mismas.

.- Para alcanzar la promoción el alumno debe cumplir las siguientes tres condiciones i) una nota promedio entre las evaluaciones mayor o igual a seis (6), ii) haber aprobado el 80 % de los TPs y iii) aprobar un examen oral llamado "Coloquio", al finalizar el curso.

Cabe resaltar que el reglamento nos permitió instrumentar una modalidad más segura y con conocimiento previo por parte del alumno de las condiciones del curso virtual.

Respecto a la modalidad de las clases, cada docente en su comisión elige su conveniencia, ya sea sincrónicas o asincrónicas, bibliografía digital, ejercicios individuales y grupales y fundamentalmente autoevaluaciones para cada uno de los temas con fecha de entrega. Algunas comisiones le brindan además al alumno, horarios de consultas extras, foros de Classroom o también un grupo de Telegram en el que se realizan ejercicios tipo encuestas anónimas, con preguntas conceptuales permitiendo así observar los temas que presentan mayor complejidad para los alumnos. La virtualidad permitió iniciar una evaluación diferente, mas integral. Mediante foros, preguntas o problemáticas disparadoras de momentos de discusión y reflexión y cada estudiante hace sus aportes en el momento que quiere/puede hacerlo. La virtualidad provoca apatía en algunos alumnos en cuanto al seguimiento de la cursada debido a la ausencia del trato personalizado, aunque permite a otros alumnos una frecuente participación tanto durante el dictado de las clases teóricas como durante las consultas de resolución de los seminarios. Ello podría verse promovido en cierta medida por la facilidad de la intervención en clase debido a la ausencia de bullicio ya que la modalidad determina que sea posible que hable una sola persona a la vez. También, la explicación de conceptos y problemas de seminario es escuchada por todos los alumnos a diferencia de lo que ocurre en las consultas individuales en el aula. Si bien el trato personalizado de la modalidad presencial no puede igualarse con la modalidad virtual, y ello impacta de forma diferente en el alumnado, la experiencia ganada en los semestres de dictado virtual permitió mejorar estrategias pedagógicas utilizadas en el contexto de confinamiento social.

Es importante resaltar que el aprendizaje de Química es mucho más efectivo con prácticas de laboratorio por lo que nos vimos en la necesidad de dedicar un tiempo extra a la explicación de los Trabajos Prácticos para brindar a los alumnos los conocimientos mínimos necesarios para cumplir con las mínimas normas de

seguridad. Por ello las explicaciones de los Trabajos Prácticos se hicieron mediante explicaciones con demostraciones “artesanales” pero representativas del Trabajo Práctico y/o con videos explicativos detallados, abundando en los ejemplos prácticos para ayudarlos a incorporar los conocimientos para poder desempeñarse en un laboratorio. La semana siguiente a la explicación del Trabajo Práctico se realiza una evaluación virtual que el alumno debe aprobar.

## **CONCLUSIONES**

- Se podría decir que el contexto de la pandemia trajo acompañado una gran deserción en el 1er semestre del 2020 y más aún en el segundo. Ello podría deberse a un impacto de la pandemia en las actividades sociales, y sobre todo en las diferentes formas de comunicación, y a la ausencia de interactividad que reduce la participación en particular de los alumnos que deciden abandonar el curso.

- Es conocido el hecho que la interacción directa entre los docentes y los alumnos favorece la transmisión de conocimientos. Según los resultados que tuvimos en algunas comisiones, se puede decir que las clases sincrónicas cumplen un rol fundamental ya que cubren “parcialmente” las necesidades generadas por la falta del contacto directo y permite a su vez un mejor conocimiento del docente sobre el alumno. Incorporar una voz y un rostro le da humanización al trabajo docente desde la virtualidad.

- Debido a que la educación está trabajando en integrar mecanismos de comunicación no presencial directa, se podría pensar que esta situación nos llevó a utilizar la virtualidad durante todo ese tiempo la cual fuimos incluyendo además en la vida diaria.

- Dado que la asignatura Química es de naturaleza experimental, la eficacia de la transmisión de los conocimientos ha sido inferior en numerosos casos y por tal razón se considera de suma importancia volver a las actividades de laboratorio cuando sea posible. La falta de actividades experimentales seguramente tuvo su impacto en la deserción mencionada, ya que el alumno no solo incorpora mejor los conocimientos, si no que la observación experimental entusiasma a quienes desconocen o poseen poco conocimiento de la química como disciplina.

## **MODALIDAD A FUTURO**

1. Dada la conformidad del Ministerio de Educación de la Nación con el Protocolo de higiene y seguridad de la Facultad de Ingeniería y de Ciencias Exactas de la UNLP para la realización de prácticas de laboratorio presenciales no obligatorias, se realizarán 3 (tres) trabajos prácticos de laboratorio para todos los alumnos que lo deseen, mediante una encuesta en la que se comprometen leer y cumplir con el protocolo vigente. Esto surge debido a la importancia de las actividades experimentales y al interés que mostraron algunos alumnos en retomar la presencialidad y en especial en desarrollar actividades experimentales.

2. Si bien el trabajo virtual dejó al descubierto muchas falencias de un sistema educativo no acostumbrado a la nueva modalidad, trajo también algunas enseñanzas que puede ser aplicables en forma complementaria a la presencialidad tales como las autoevaluaciones, las consultas virtuales y las alternativas de comunicación (telegram, whatsapp, etc) con encuestas que contengan preguntas conceptuales anónimas para profundizar en la evaluación de conceptos. Permitirnos repensar en la importancia del seguimiento de nuestros alumnos y de la verdadera importancia de la evaluación integral y la manera de conseguirlo.

3. Estas nuevas experiencias nos invitan a volver sobre las propias prácticas de la enseñanza, a repensarlas e imaginar las mejores alternativas para dar lugar a los aprendizajes más potentes en los alumnos.

# ESTRATEGIAS PARA EL DICTADO DE CLASES EN MODALIDAD VIRTUAL

Gamba, Martina y Rosales, Diego  
Física 1 - Dpto. de Cs. Básicas, Fac. de Ingeniería, Universidad Nac. de la La Plata  
[hector.rosales@ing.unlp.edu.ar](mailto:hector.rosales@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se exponen las estrategias implementadas para las clases virtuales desarrolladas durante la pandemia de COVID-19 en la Comisión B de Física 1 (primeros semestres del 2020 y del 2021) y las dificultades con las que nos fuimos encontrando.

En ambos casos el cuerpo docente estuvo formado por un profesor y una JTP (autorxs de esta presentación respectivamente) dos Ayudantes Diplomados y dos Ayudantes Alumnos

## DESARROLLO

### Periodo 03/2020-07-2020

La cuarentena obligatoria decretada por el gobierno nacional el 20 de marzo de 2020 llegó dos semanas después de iniciadas las clases de Física 1 en la facultad. En poco tiempo tuvimos que adaptar la cursada y encontrar plataformas de libre acceso respondiendo a un doble desafío. Por un lado, respetar el cronograma de actividades y los contenidos de la cátedra y por otro mantener el contacto cotidiano con el alumnado. Como primer paso, se realizó una encuesta para conocer la realidad de lxs alumnxs donde quedó evidenciado que los principales problemas no tenían que ver con contar con dispositivos o acceso a internet, sino con tener condiciones adecuadas para estudiar en las casas, ya que muchas veces tenían que compartir el espacio físico y dispositivos con otros miembros de sus familias. Además, la pandemia hizo que algunxs estudiantes tuvieran que trabajar adentro o afuera de la casa, con lo cual había también una dificultad en asistir de forma sincrónica a las clases teóricas y prácticas, que decidimos sostener en el horario de la modalidad presencial (martes y jueves de 8:00 a 12:00hs. Inicialmente se comenzó con una matrícula de 73 alumnxs y terminó con aproximadamente 45

### -Metodología para las teorías

Las clases teóricas sincrónicas se realizaron por la plataforma Zoom [1] (gratuita y accesible en diferentes dispositivos electrónicos). Tenían una duración aproximada de 1:30hs, aunque en algunos casos, podían extenderse un máximo de 2 hs. Las clases eran grabadas y subidas a un canal de Youtube [3]. Previo a cada clase, se enviaba el link para la videoconferencia y se les suministraba el pdf con la clase correspondiente en formato presentación.

Durante las clases se compartía la presentación realizando una explicación del contenido y se alternaban ejemplos prácticos compartiendo escritorio y resolviendo ejercicios utilizando el Mouse y/o una tableta electrónica para escribir. Asimismo, se fomentó la participación del alumnado invitandolas/os a abrir sus micrófonos para realizar comentarios y preguntas. La mayor dificultad que encontramos fue en este aspecto ya que eran pocos -generalmente menos de diez- lxs alumnxs que abrían sus micrófonos para consultar, comentar, etc. Entonces la mayor dificultad para lxs docentes radicaba en saber si lxs alumnxs estaban siguiendo la explicación de los contenidos que se iban desarrollando.

Con el objetivo de tener una clase dinámica, un recurso muy implementado fue el de compartir videos de experiencias y fenómenos relacionados con la temática del día. Como ejemplo, durante la clase de Sistemas de Partículas y Cuerpo Rígido se compartió un video en donde se puede seguir paso a paso las diferencias entre estudiar un problema de mecánica utilizando el sistema de referencia fijo en el laboratorio y utilizando el sistema de referencia fijo en el centro de masa [4].

### Metodología para las clases prácticas

En las clases prácticas, se decidió implementar la plataforma Classroom [2] - también gratuita, siendo la única condición tener una cuenta de Gmail/Google-. Organizamos el aula virtual de modo tal que cada clase práctica tenía disponible una sección en donde se compartía material, ejercicios resueltos en formato pdf, y se podrían realizar consultas específicas a cada ejercicio.

Para las consultas de ejercicios se dividió el total del alumnado en cuatro grupos asignados a cada uno de los docentes (Profesor, JTP, Ayudantes Diplomados) con quienes se compartía información en tiempo real en un grupo de Whatsapp. Se decidió recurrir a esta aplicación para mantener un contacto inmediato con los alumnos ya que es lo que permitía de forma sencilla y accesible sacar fotos de un ejercicio o hacer una videollamada. Podríamos decir que en este primer cuatrimestre la práctica dependía de la demanda de los alumnos, ya que, aunque se fijaba el horario de 10 a 12 para discutir ejercicios, el hecho de usar whatsapp como canal desdibujaba un poco el horario de trabajo.

La forma que se encontró para hacer un "seguimiento" de los alumnos fue pidiéndoles ejercicios resueltos de la guía y/o tipo parcial de forma obligatoria que debían subir al aula virtual.

### **Evaluaciones**

Para la aprobación de la materia se realizaron exámenes virtuales siguiendo el reglamento y cronograma de la cátedra.

La modalidad fue la siguiente: Se prepararon cuatro temas distintos para el parcial, divididos en dos partes (dos ejercicios en cada parte).

El día del examen se habilitaba una Tarea [5] en el Classroom, con notificación automática al alumnado. En esta etapa los interesados en presentarse al examen debían subir una foto del dni, sobre una hoja con nombre y apellido. Con esta información se armaron cuatro grupos. A las 8:30hs se creaban cuatro Tareas, cada una con un pdf de uno de los temas del examen. Disponían de 90 min. para la resolución del examen y la posterior entrega en la plataforma Classroom. Luego de esta etapa, se habilitaban otras cuatro tareas nuevas para la segunda parte del examen disponiendo nuevamente de 90 min para la resolución y posterior entrega. Las consultas durante el examen se realizaban de manera virtual y sincrónica por la plataforma Jitsi Meet [6].

### **Laboratorios**

De los cuatro laboratorios que estaban planificados, se realizó uno presencial justo antes de la cuarentena, y durante la virtualidad pudimos hacer un laboratorio más con materiales accesibles para los alumnos de conseguir en sus casas. Fue una buena experiencia ya que permitió que los alumnos -muchos que venían trabajando solos- volvieran a interactuar entre ellos.

### **Periodo 03/2021-07-2021**

De la experiencia adquirida en el periodo anterior se realizaron algunas modificaciones con el objetivo de mejorar la experiencia, la participación e intercambio con el alumnado.

Los mayores cambios (mejoras) implementados en este periodo fueron: a) disponer del entorno Moodle [7] para la Comisión, que mejoró la organización de la materia, tanto en el intercambio de información, material disponible (teórico y práctico) y sistema de evaluaciones y tiene la gran ventaja de no consumir datos [8]. b) Para las clases prácticas se implementaron salas virtuales mediante la plataforma Google Meet para lograr un mayor acercamiento, discusión e intercambio de información con el alumnado.

Al igual que el año anterior, la cursada comenzó con 72 inscriptos y terminó con poco más de 40 alumnos.

### **-Metodología para las teorías**

Habiendo conseguido acceso a Google GSuite, otorgado por la Facultad de Ingeniería, se contó con la posibilidad de utilizar la plataforma Google-Meet para las clases teóricas virtuales. Esta plataforma tiene la ventaja de no tener limitaciones en tiempo (la versión gratuita de Zoom dispone de ventanas temporales de un máximo de 45 min).

### **Metodología para las clases prácticas**

Se crearon grupos a cargo de cada docente de la comisión. A cada grupo se asignó una “Sala virtual” de Google Meet en donde los alumnos podían realizar consultas en vivo, compartir su escritorio, recibir explicaciones puntuales. Además, se proporcionó una “Sala común” en donde al final de la clase práctica, un docente realizaba la explicación de un ejercicio integrador del día.

También se implementaron explicaciones en vivo de experiencias y ejercicios empleando sitios que ofrecen animaciones/modelados de fenómenos físicos [9,10]. La mayor estructuración de las clases prácticas y el abandono de la plataforma whatsapp a libre demanda, así como el empleo de Moodle como medio de comunicación con los estudiantes, brindó un entorno más institucional de trabajo con los alumnos, que resultó beneficioso para docentes y ordenó los horarios de trabajo de todos.

### Evaluaciones

Para las evaluaciones se implementó una estrategia similar al periodo anterior: un examen dividido en dos partes, cuatro temas por examen y plataforma Jitsi para las consultas en vivo. Todo administrado por la plataforma Moodle que similarmente a Classroom, permite realizar las correcciones con anotaciones y comentarios en cada examen de manera individual.

### CONCLUSIONES

Indudablemente, durante la pandemia de COVID-19, las tareas docentes se vieron afectadas considerablemente modificando fundamentalmente la carga académica. Sin embargo, creemos que la mayor dificultad recayó en el alumnado: la necesidad de acomodar los horarios en una dinámica familiar, compartir espacio físico y dispositivos con otros miembros de la familia, el poco /o nulo contacto con la cátedra o con sus compañeros fueron algunos de los aspectos que tuvieron consecuencias negativas.

Un aspecto positivo de la implementación de las clases virtuales es que varias herramientas y metodologías deberían ser empleadas en una modalidad presencial. Entre las más importantes se pueden citar:

- 1) el acceso a los videos de las clases de forma asincrónica
- 2) el uso de videos explicativos para experiencias en determinados temas de la materia

el uso de plataformas virtuales (aulas virtuales) para la organización de cada Comisión en donde se disponga de material didáctico, ejemplos y experiencias ilustrativas. Sería interesante pensar cuáles de estas herramientas podrían coexistir al regresar a la presencialidad. Y también pensar que otras formas de dar clases virtuales, hacer seguimiento de los alumnos y evaluar son posibles sin que implique pretender traducir de forma lineal las dinámicas propias de las clases presenciales en un contexto de virtualidad.

### REFERENCIAS

- [1] Zoom: Video Conferencing, Cloud Phone, Webinars <https://zoom.us/>
- [2] Classroom. Servicio web educativo gratuito desarrollado por Google. <https://classroom.google.com/>
- [3] Teóricas - Física 1 - 2020 <https://youtube.com/playlist?list=PL6AXYmSkn6V1CbdVBDu3TdWcDm7MCV1Ly>
- [4] Center of Mass and Projectile Motion <https://www.youtube.com/watch?v=DzgPB9646k>
- [5] Las tareas se entregan online en Classroom. Se puede subir material (archivos doc, pdf, videos e imágenes) en el espacio virtual asignado a la tarea. Según el tipo de tarea y los archivos adjuntos, verás la opción Entregar o Marcar como tarea completada. En caso de ser obligatoria la entrega de la tarea, se puede asignar un tiempo máximo para la misma.
- [6] Jitsi Meet es una herramienta gratuita para realizar videollamadas grupales con numerosos participantes <https://meet.jit.si/>
- [7] Moodle es una herramienta de gestión de aprendizaje de distribución libre. Moodle Física 1 Ingeniería <https://www.asignaturas.ing.unlp.edu.ar/>
- [8] Normalmente un servicio de acceso a Internet otorga a un usuario una determinada (y limitada) cantidad de datos/información en Gb (Gigabytes) con el respectivo costo monetario.
- [9] Interactive Simulations for Science and Math <https://phet.colorado.edu/sims/>
- [10] Animaciones de Física en Flash <https://sites.google.com/site/fisicaflash/home/canon>



# ADAPTACIONES DE METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA PRESENCIAL A LA MODALIDAD VIRTUAL

Bianchi, Ana Elisa  
Física I, Profesora y Física II, JTP  
[bianchi@fisica.unlp.edu.ar](mailto:bianchi@fisica.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

Todos los docentes de la universidad Nacional de la Plata hemos tenido que aprender en tiempo récord como abordar la educación a distancia, debido a la pandemia del covid 19.

Si bien, en la década del '90 se comenzó a discutir cómo abordar este tipo de educación, no se la adoptó masivamente. Otto Peters, en 1993, subrayaba el hecho de que el estudio a distancia debe planificarse, prepararse y organizarse cuidadosamente; hoy se cuenta con diseños pedagógicos rigurosos existiendo en la literatura material respecto a los fundamentos, posibilidades y perspectivas<sup>1</sup>. La mayoría de los profesores no conocíamos estas herramientas por lo cual tuvimos un doble desafío, transmitir los conocimientos propios de la asignatura y crear, sistematizar el material necesario para compartir con los alumnos en las plataformas.

Este tipo de educación requiere de una buena conexión a internet requisito que no siempre se cumplía. Sin embargo, esta dificultad fue sorteada por el trabajo de los docentes que grabaron sus clases dándole la oportunidad a los alumnos de escuchar estas clases de manera asincrónica. Uno de los aspectos más difíciles de sortear fue la interacción docente – alumno, alumno-alumno.

Los resultados porcentuales de los alumnos aprobados fueron similares a los de la modalidad presencial, sin embargo, el número de alumnos en clase fue notablemente inferior en el año 2021.

## DESARROLLO

Realizaré una narración descriptiva de los principales aspectos de las tareas docentes realizadas en el período 2020-2021. Como es de público conocimiento, las actividades se realizaron de manera virtual, aún la etapa de evaluación. El reto no sólo consistió en adaptarnos a la virtualidad para poder transmitir los conceptos de las asignaturas sino también nos enfrentamos a realizar tareas de contención social, sobre todo en el primer cuatrimestre del 2020.

Con un enorme esfuerzo, con condiciones de contorno no satisfactorias, logramos transformar velozmente una habitación de nuestra casa en aula. Tratamos de que las clases se parecieran lo más posible a el formato que tenían cuando eran de manera presencial. Se explicaron los temas de acuerdo al cronograma realizado por el titular y se discutieron un par de problemas representativos del tema explicado para que los alumnos adquirieran los conceptos fundamentales, dándoles así, las herramientas necesarias para la resolución de la práctica correspondiente.

El material realizado en colaboración con el resto de los docentes de los grupos G (para física 1) y G20 (para física2) se compartió en la plataforma "Classroom". Para las videoconferencias (clases) utilizamos el "Google Meet", salvo en el primer cuatrimestre del 2020 que además de ésta, utilizamos el "Zoom" y "Jitsi Meet". En general la interacción docente - alumno fue buena; en algunos grupos, en el presente ciclo lectivo, hemos logrado que los alumnos trabajen en la pizarra interactiva "Jamboard". Los alumnos que cursaron su último año de la escuela secundaria en el año 2020 y están realizando física1 en el presente año, parecen presentar una dificultad mayor a la comprensión de los enunciados de los problemas y el tiempo que emplean para su resolución de las situaciones problemáticas fue mayor a que empleaban usualmente los alumnos de esta asignatura.

Los laboratorios consistentes en distintas actividades relacionadas con los temas desarrollados que sirven para reconocer el instrumental, significado de la medida, uso de sensores y adquisición automática de datos, en el estudio y modelado de algunos sistemas simples, obligatorios en la modalidad presencial, no han podido ser implementados en esta modalidad, esta es una importante falencia de la misma.

En la tabla 1, se puede ver, que el número de alumnos aprobados no difiere notoriamente de cuando la actividad era presencial, no obstante, podemos ver que existe una tendencia opuesta en el porcentaje de los alumnos promocionados y regularizados. Estos porcentajes han sido realizados sobre el total de alumnos que al menos han rendido una evaluación.

Materia	Fecha	Profesor	JTP	Alumnos Aprobados (%)	Alumnos Promocionados (%)	Alumnos Regularizados (%)
Física 1	Segundo cuatrimestre 2020	Ana Bianchi	Guido Panizza	46	32	14
Física 2	Primer cuatrimestre 2020	Marcela Taylor	Ana Bianchi	75	50	25
Física 2	Segundo cuatrimestre 2020	Daniel Schinca	Ana Bianchi	51	40	11
Física 2	Primer cuatrimestre 2021	Mercedes Mosquera	Ana Bianchi	65	57	8

**Tabla 1** Resumen del resultado % de las evaluaciones

El proceso de evaluación fue de manera virtual, por lo cual, la clase previa a la instancia examinadora, se realizó **un ejercicio de puesta en común** para compartir experiencias en torno como se realizaría la misma, dándoles la oportunidad al alumnado de interactuar con la plataforma. Personalmente, pienso que no están dadas las condiciones necesarias de infraestructura para realizar esta instancia de manera virtual, por lo cual apelamos a la buena voluntad y honestidad de los alumnos.

## CONCLUSIONES

Pese a que la virtualidad es distinta en muchos tópicos de la presencialidad a la que estamos acostumbrados, los docentes pudimos salir airosos en el dictado de las asignaturas. Los porcentajes de alumnos aprobados en ambas modalidades es similar. La cantidad de alumnos en las clases fue notoriamente menor. Probablemente, a partir de ahora coexista una modalidad dual, presencial – virtual, por lo cual nos resta enfrentar como desarrollar la evaluación virtual de manera eficaz.

## REFERENCIAS

[1] Otto Peters, Distance education in transition. News trends and challenges. May 2002 ISBN 3-8142-0819-6.

# ADAPTANDONOS A UNA NUEVA ERA

Bava, Gerardo y Nieto, Mariela  
Matemática C

[gerardo.bava@ing.unlp.edu.ar](mailto:gerardo.bava@ing.unlp.edu.ar), [mariela.nieto@ing.unlp.edu.ar](mailto:mariela.nieto@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

El 16 de marzo de 2020 un montón de preguntas se vinieron a nuestras mentes, habíamos comenzado un nuevo curso de Matemática C dos semanas antes y nos encontramos con que toda la sociedad argentina entraba en una etapa denominada ASPO. ¿Qué hacemos ahora? Esto resumiría todas las preguntas, pero en concreto teníamos dos preguntas bien concisas a las que le buscábamos una respuesta: ¿Cómo adaptarnos, para continuar con la enseñanza, a las circunstancias actuales? y ¿Cómo evaluar los conocimientos?

## DESARROLLO

En esta memoria trataremos de plasmar cómo abordamos estas dos preguntas, algunas de las decisiones tomadas y acciones realizadas, compartiendo también los resultados de las mismas.

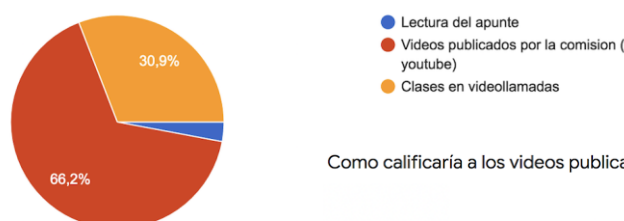
### ¿Cómo nos adaptamos para continuar con la enseñanza de acuerdo a las circunstancias actuales?

Lo primero que pensamos fue en nuestros hijos (entre 5 y 12 años), ellos lo saben todo, nos explican todo, y ¿dónde lo aprenden? ¡**EN YOUTUBE!**. Entonces, ¿por qué no convertirnos en youtubers?

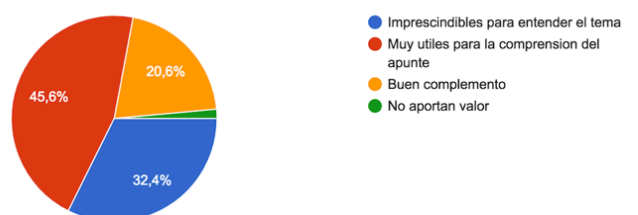
Lejos de esa palabra, y luego de explorar en esta plataforma distintas metodologías aplicadas para la explicación de temas relacionadas a Matemática, comenzamos a armar videos explicativos de temas y ejercicios; todos entre 10 y 15 minutos, con comienzo y cierre, utilizando distintas técnicas, como la presentación de diapositivas, o explicaciones a mano alzada; y publicarlos en un canal de youtube para que los chicos puedan acceder a las mismas en cualquier momento y desde cualquier dispositivo. Cabe mencionar que esta metodología se distingue de la grabación de una clase sincrónica, tanto en la dinámica como los métodos de la explicación.

En los comienzos las explicaciones de los temas se dieron tanto a través de videos publicados como por medio de clases sincrónicas por videoconferencias. Para estas últimas se utilizaron herramientas como powerpoint, para crear el contenido de la clase, proyecciones del apunte de la cátedra, y herramientas tipo Slide.do para generar dinamismo e interactividad en las clases. Sin embargo, los resultados de las encuestas a las primeras comisiones fueron claros acerca de las preferencias de los estudiantes.

Cual es su preferencia para las explicaciones teoricas de los distintos temas



Como calificaría a los videos publicados de las explicaciones de los temas teoricos



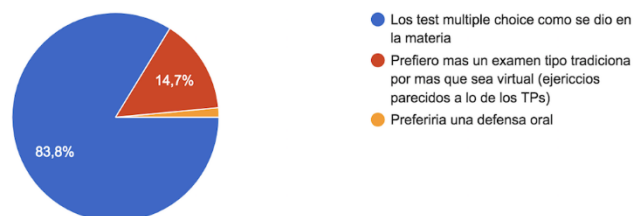
Actualmente, luego de recibir retroalimentación de las distintas comisiones, la implementación del curso virtual se está realizando de la siguiente manera:

- Como plataforma aula virtual se utiliza **Classroom de Google** debido a la simplicidad para acceso por parte tanto de los alumnos como de los docentes.
- El desarrollo de temas se realiza a través de publicaciones de **explicaciones teórica y resolución de ejercicios en videos publicados en un canal de youtube**, estas publicaciones son informadas en el aula virtual semanalmente (en promedio el contenido publicado consta de 5 videos por un total de 50 minutos por semana)
- Por semana se realizan **3 clases de consultas por videollamada** (aproximadamente 90 minutos cada una), en las cuales se discute tanto la resolución y como el fundamento teórico de los ejercicios propuestos por los alumnos. Para ello se utiliza una **tableta gráfica (wacom, XP-pen)** para proyectar las resoluciones en tiempo real, simulando el desarrollo en el pizarrón.
- Se publican **ejercicios resueltos, en formato pdf**, de los ejercicios que generan mayor complejidad al momento de su resolución (no más de 2 por semana).
- Se publican **autoevaluaciones con correcciones automáticas** de algunas unidades, para ser utilizada tanto como práctica de la evaluación a realizar como para afianzar conocimientos (se publican autoevaluaciones para una o dos unidades de las cuatro que componen cada módulo)
- Se publican **Trabajos Prácticos de carácter obligatorio** luego finalizar cada una de las 8 unidades en que se dividen los contenidos de la materia. Estos trabajos son corregidos y utilizados como parte del proceso de evaluación de los alumnos.

### ¿Cómo evaluamos los conocimientos?

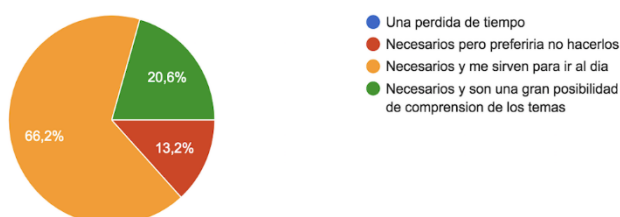
Esta pregunta tenía un riesgo mayor a la anterior, ya que no existen alternativas para los alumnos y docentes una vez definidos, como también muchas variables en juego. Como equipo nos propusimos una evaluación continua de los alumnos generando 3 instancias de evaluación: 8 Trabajos prácticos obligatorios + Exámenes online multiple choice por cada módulo + coloquio final integrador.

Cuales son sus preferencias respecto a metodos de evaluación



Contrariamente a lo que sospechábamos respecto a la resistencia de los alumnos ante un método de evaluación distinto al acostumbrado, esta nueva modalidad de evaluación propuesta tuvo muy buena aceptación de los alumnos, como también resultados promedios muy similares a los de los métodos tradicionales que veníamos aplicando previos a esta nueva etapa.

Cual de las siguientes frases refleja mejor su opinion respecto de los TP Obligatorios



Un impacto indirecto del método de evaluación implementado, fue que la obligatoriedad de los TPs (en promedio cada 2 semanas) impulsó a los alumnos a mantener el ritmo propuesto y necesario para el dictado de la materia, en acuerdo al calendario académico. Asimismo, las correcciones de los TPs, como instancias previas a los exámenes, se capitalizan como conocimiento adquirido por los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Como es de esperar, es muy complicado cubrir las necesidades y conformar las distintas realidades de cada uno de los alumnos. Sin embargo, creemos, en acuerdo tanto a los resultados obtenidos en las comisiones, como a las encuestas a los alumnos, que se encontró una modalidad más acorde a los tiempos y generaciones actuales, y algunas cosas llegaron para quedarse; aunque también se profundizaron algunas problemáticas.

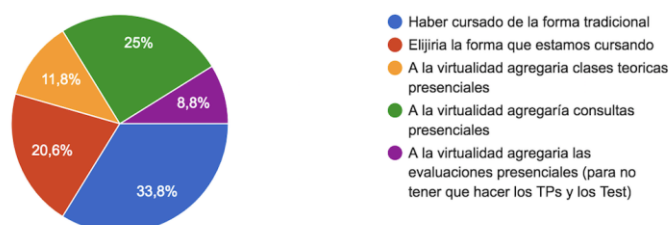
### Puntos positivos:

- Videos sintéticos en youtube permiten llegar a todos los alumnos, en el momento y situación que les resulte más conveniente.
- La evaluación continua, amén de que requiere mayor esfuerzo de parte del plantel docente, es capitalizada por los alumnos como un aprendizaje continuo, permitiéndonos mantener los estándares de la pedagogía del aprendizaje.
- Utilización de herramientas como slide.do para las presentaciones
- Utilización de dispositivos de soporte como tabletas gráficas (por ejemplo, Wacom) permiten una explicación detallada de los ejercicios equivalentes a las explicaciones realizadas, por los docentes, en las mesas de trabajo de los alumnos.

### Puntos a revisar:

- Presentaciones y clases en powerpoints no resultaron efectivas para la enseñanza de matemática, de acuerdo a las preferencias de los alumnos.
- El seguimiento individual de los alumnos cuya participación virtual en clases es reducida, ya sea por falta de recursos (micrófonos, cámaras, dispositivos electrónicos actualizados, wi-fi) o por timidez, resulta dificultoso en contraposición al acercamiento que el docente tiene con el alumno en el aula.
- Este método de evaluación lleva mucho esfuerzo, tanto de preparación como de correcciones, por parte del equipo docente.
- Se complejiza la realización de laboratorios, incluso en cátedras de matemática donde los laboratorios se focalizan en la utilización de herramientas informáticas (Matlab/Octave/Geogebra)

Si tuviesen que cursar nuevamente la materia, que hubiese preferido



## REFERENCIAS

Los gráficos presentados se encuentran basados en encuestas a los alumnos que han cursado en nuestra comisión durante el primer y segundo cuatrimestre de 2020, comisiones de aproximadamente 70 alumnos activos en cada cuatrimestre.

## CURSO DE APOYO PARA RENDIR EL EXAMEN FINAL DE MATEMÁTICA A EN LA VIRTUALIDAD

Vagge, Mariana<sup>1</sup> y Langoni, Laura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Matemática A y Matemática B,

<sup>2</sup>Matemática A

[mariana.vagge@ing.unlp.edu.ar](mailto:mariana.vagge@ing.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

La asignatura Matemática A es la primera materia del Departamento de Ciencias Básicas que cursan todos los alumnos de la Facultad de Ingeniería. Por lo tanto, para varios de estos estudiantes, resulta ser la primera materia que deben acreditar por medio de un examen final. Esta falta de experiencia se refleja en que parte de los alumnos que llegan a esta instancia no se preparan adecuadamente para rendir el examen y ello produce un mal desempeño en la mesa de final.

Ante la situación descripta, en el año 2007, la cátedra implementó un curso de apoyo para rendir el examen final que se inició en un principio como clases de consultas ordenadas a través de un cronograma hasta llegar a la versión actual donde los alumnos tienen la posibilidad de ir acreditando contenidos durante el curso (Guardarucci y Langoni, 2014). En los últimos años, el curso se dictó una vez en cada semestre con la intención de preparar a los alumnos para las mesas de final de junio y de noviembre.

En este trabajo se describe la experiencia de la adaptación de este curso a la modalidad virtual a partir del aislamiento social por la pandemia covid-19. Asimismo, mostraremos algunos resultados cuantitativos sobre la aprobación de la materia.

### EL CURSO PARA FINAL DE MATEMÁTICA A

La Cátedra ofrece el curso para final con el objetivo de orientar y acompañar a los alumnos en la preparación de su examen, apuntando a generar un proceso en el que el alumno aprenda a estudiar de manera anticipada y ordenada, comprendiendo que no alcanza con tener una mirada superficial de los contenidos de la materia para poder acreditar que se alcanzaron los objetivos propuestos por la cátedra. Con este propósito se implementó el curso, buscando crear un espacio de intercambio que promoviera en los alumnos una actitud participativa y de trabajo colaborativo (Guardarucci y Langoni, 2014).

El curso tiene una duración de ocho semanas con dos clases semanales de dos horas y clases de consulta previas a las evaluaciones y es dictado por un docente de la Cátedra. Habitualmente se trata de cursos de aproximadamente sesenta alumnos. Los contenidos de la asignatura se dividen, para el desarrollo del curso, en cinco áreas temáticas: 1) Continuidad y derivabilidad de funciones de una variable; 2) Estudio de función. Función inversa; 3) Rectas. Superficies. Funciones a valores vectoriales; 4) Diferenciación de funciones de varias variables y 5) Optimización de funciones de una y varias variables. La modalidad de evaluación permite a los alumnos aprobar los contenidos rindiendo evaluaciones durante el dictado del curso, lo cual los exime de rendir los temas correspondientes en el Examen Final. Para acceder a rendir las evaluaciones se requiere que los alumnos asistan a dos tercios de las clases correspondientes al área evaluada.

Teniendo en cuenta que los alumnos a quienes está dirigido el curso han aprobado la cursada y ello supone que han trabajado con gran parte de las actividades propuestas en el Libro de Cátedra, se elaboró una guía de actividades complementarias para el curso. Los alumnos conocen el cronograma del curso desde el inicio. Antes de cada clase se indica a los alumnos cuáles serán los contenidos a tratar, la sección del Libro de Cátedra que se recomienda repasar y cuáles son las actividades que se sugiere traer resueltas a la clase correspondiente. El propósito de ello es que los estudiantes lleguen a la clase habiendo repasado los contenidos que se tratarán, de modo que puedan identificar dudas y dificultades que han tenido y revisar el trabajo que realizaron. Cada clase incluye una síntesis de los contenidos correspondientes, a cargo del docente y la puesta en común del trabajo realizado con las actividades propuestas. En esta tarea, se busca abordar las herramientas teóricas de la asignatura relacionándolas unas con otras, con el campo de problemas que permiten resolver y con los procedimientos utilizados para hacerlo.

Las evaluaciones son escritas y se componen de ejercicios similares a los que la Cátedra incluye en los exámenes finales y en la parte de problemas de los parciales. El contenido de las evaluaciones y los criterios de corrección se establecen con la supervisión de la Cátedra y contemplan la justificación correcta de los procedimientos utilizados en términos de las herramientas teóricas estudiadas.

## **MODALIDAD VIRTUAL DEL CURSO PARA FINAL**

Durante el aislamiento social debido a la pandemia covid-19 y por la incertidumbre sobre la situación, se suspendió el dictado del curso en el primer semestre 2020. Se decidió esperar y estudiar cómo podía llevarse a cabo el mismo en la virtualidad. Finalmente, se dictó el curso para final en modalidad virtual en el segundo semestre de 2020, para 121 alumnos divididos en dos comisiones y, en el primer semestre de 2021, para una comisión de 67 alumnos.

Los cursos se desarrollaron en aulas virtuales de Google Classroom y las clases se hicieron de forma sincrónica en la plataforma Zoom. Durante las mismas se trabajó con la herramienta “Compartir pantalla” sobre archivos pdf elaborados previamente y también se utilizó una cámara adicional orientada a hojas de papel, lo cual permitía escribir durante la clase.

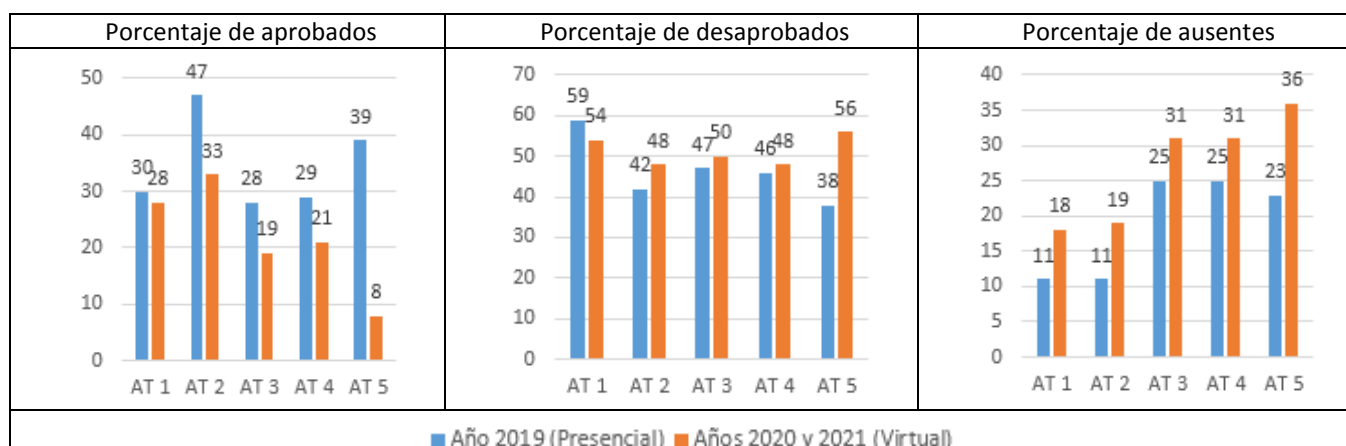
Las clases comenzaban con una presentación de los contenidos a cargo del docente y luego se trabajaba con las actividades propuestas previamente a los alumnos. Durante las puestas en común, la participación de los alumnos era diversa. Había un grupo reducido de alumnos que asistía a las clases habiendo repasado los temas correspondientes, con los problemas planteados o resueltos, estos estudiantes discutían sobre lo que habían realizado y consultaban sus dudas. Asimismo, había otros alumnos con una actitud bastante más pasiva, los cuales asistían a las clases más como “espectadores”. Las clases de consulta previas a las evaluaciones, que no eran de asistencia obligatoria, contaron siempre con un alto porcentaje de alumnos presentes, incluso mayor al que se registraba en las clases de este tipo en la presencialidad. Estas consultas se desarrollaban discutiendo la resolución de actividades propuestas por los alumnos y durante las mismas no había, por lo general, momentos en los que los alumnos no estuvieran trabajando.

Se mantuvo el requisito de porcentaje de asistencia obligatoria para poder rendir las evaluaciones del curso. Con este fin, se les avisó a los estudiantes que durante las clases se les pediría escribir presente en el chat en cualquier momento y debían hacerlo para quedar registrados. Las evaluaciones fueron escritas. Los alumnos debían resolverlas con papel y lápiz, elaborar un archivo pdf con las fotografías de sus hojas y entregarlo en Classroom. Los exámenes se tomaron utilizando la plataforma Google Meet, la cual, a diferencia de Zoom permite realizar videoconferencias con una duración de varias horas. Se pidió a los alumnos que se presentaran a las videoconferencias con cámara y micrófono encendidos y permanecer en las reuniones hasta la entrega de su examen.

## **RESULTADOS**

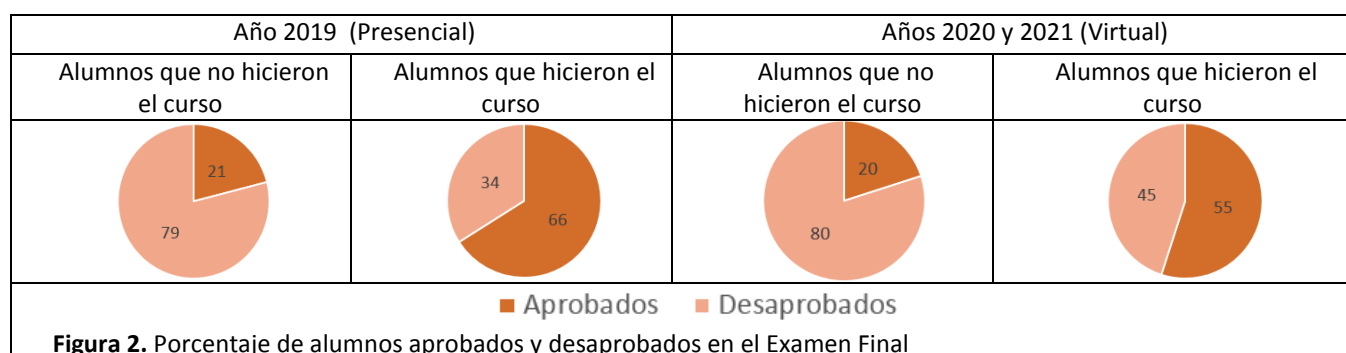
El análisis de la aprobación por área temática en el curso de apoyo en la virtualidad muestra que hubo un descenso en cada una de ellas si se compara con los resultados obtenidos en la presencialidad (Figura 1). En las áreas temáticas 1-4 el porcentaje de aprobación bajó entre 8 y 14 puntos, notándose un gran descenso en el área temática 5 donde el porcentaje bajó en 31 puntos. Esta diferencia en el área temática 5 puede deberse al aumento en el porcentaje de ausentes a esta evaluación y a que la reducción del tiempo para el dictado del 2° semestre 2020 repercutió en el dictado de esta parte de la materia. Notamos asimismo que el porcentaje de alumnos ausentes en las evaluaciones fue mayor también en las otras áreas (Figura 1).

En cuanto a la comparación de resultados en las mesas de final, vemos que en la presencialidad y la virtualidad el porcentaje de alumnos que no hizo el curso y aprueba el examen final se mantuvo (Figura 2). Mientras que en el caso de los alumnos que hicieron el curso el porcentaje de alumnos que luego aprobó el examen final fue algo menor en la virtualidad. Esta baja en el porcentaje puede relacionarse con el mayor ausentismo en clase y en los exámenes, así como a la participación poco activa en el trabajo en clase.



■ Año 2019 (Presencial) ■ Años 2020 y 2021 (Virtual)

**Figura 1.** Comparación de porcentajes de alumnos aprobados, desaprobados y ausentes por área temática (AT) en las evaluaciones del curso para final, sobre el número total de inscriptos al curso en las últimas dos ediciones presenciales (año 2019) y las dos ediciones en la virtualidad (años 2020 y 2021).



■ Aprobados ■ Desaprobados

**Figura 2.** Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados en el Examen Final

## CONCLUSIONES

La suspensión del dictado del curso en el primer semestre 2020 nos permitió utilizar la experiencia adquirida durante los cursos regulares de ese semestre para adaptar el curso para final a la virtualidad.

Los resultados muestran que hubo un descenso en el porcentaje de alumnos que hicieron el curso y aprobaron el examen. No obstante ello, valoramos que el mismo haya podido realizarse, teniendo en cuenta el contexto de pandemia en el que se llevó a cabo. Destacamos asimismo que el porcentaje de alumnos aprobados en mesas de final entre alumnos que hicieron el curso sigue siendo bastante mayor al de aprobados entre alumnos que no hacen el curso. Esto nos motiva a continuar con la implementación de esta estrategia de retención.

Durante este semestre el curso se sigue dictando. En esta edición creció la demanda de inscripción, en parte motivada por el aumento de alumnos que en la virtualidad aprueban la cursada de Matemática A y quedan adeudando el examen final.

## REFERENCIAS

Guardarucci, M. T. y Langoni, L. (2014). Finales de primer año: estrategias de ayuda. En M. D. Actis et al. (Eds.), *Segundas Jornadas de Investigación y Transferencia 2013* - 1a ed. (pp. 239 - 244). La Plata: Universidad Nacional de La Plata.



# EVALUACIÓN VIRTUAL DE CURSADAS MASIVAS DURANTE EL INICIO DE LA PANDEMIA COVID-19

Di Domenicantonio, Rossana<sup>1</sup>; García, Mabel<sup>2</sup> y Langoni, Laura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Matemática para Ingeniería

<sup>2</sup>Matemática A

[rossanadido@ing.unlp.edu.ar](mailto:rossanadido@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se relatan los cambios que se realizaron en la evaluación de las asignaturas Matemática para Ingeniería y Matemática A de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNLP por la situación imprevista de la pandemia COVID-19. Al ser las primeras materias del plan de estudio de las trece carreras de la FI, son las asignaturas con mayor cantidad de alumnos inscriptos y de docentes asignados a su dictado cada año. Las clases en forma presencial se desarrollan con metodología de aula taller y los alumnos tienen la posibilidad de promocionar ambas asignaturas con las evaluaciones parciales. Desde marzo de 2020 el proceso de enseñanza y aprendizaje se debió llevar a cabo con modalidad virtual en ambos semestres. Para esto se realizaron cambios metodológicos tanto en las clases como en las evaluaciones parciales. Las motivaciones que llevaron a estos cambios fueron la retención de alumnos, la calidad del aprendizaje, la mejora continua de la metodología de enseñanza a distancia y la acreditación de la materia manteniendo la posibilidad de promoción. Durante el primer semestre de 2020, entre ambas asignaturas, hubo 2315 alumnos inscriptos y 100 docentes asignados a las 26 comisiones. En el segundo semestre del mismo año cursaron 1806 alumnos con 75 docentes y distribuidos en 19 comisiones (Tabla 1).

Tabla 1: Cantidad de alumnos, docentes y comisiones en el año 2020.

Números sobre las materias	Matemática PI		Matemática A	
	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem
Cantidad de alumnos inscriptos	865	1046	1450	760
Cantidad de docentes	33	44	67	31
Cantidad de comisiones	8	10	18	9

En el primer semestre, se iniciaron las clases de manera presencial como estaban previstas con la metodología propia de las dos asignaturas. Ante la situación mundial de la pandemia COVID-19, el Consejo Directivo, en su sesión del día 16 de marzo dispuso que las clases en su formato presencial quedaban suspendidas y que se debía mantener el contacto con los alumnos de manera virtual. En un principio se pensó que esta situación sería por unos días, pero, como es conocido, el aislamiento social se extendió por meses, incluso hasta la actualidad (2° semestre 2021).

En este trabajo se relatan los cambios implementados desde la coordinación de ambas asignaturas para poder llevar a cabo la evaluación. Se muestran al final los resultados cuantitativos obtenidos en ambas asignaturas durante esta experiencia y se analizan posibles mejoras en futuros cursos.

## DESARROLLO

En forma presencial las evaluaciones parciales se realizaban en forma simultánea en todas las comisiones de alumnos. Estas evaluaciones están divididas en dos partes: una con ejercicios de cálculo directo y la otra, con problemas, lo que permite observar si los alumnos saben tanto hacer cálculos como comprender y resolver problemas. Se decidió tomar exámenes parciales respetando la idea de las dos partes mencionadas. Realizar este tipo de evaluaciones en un formato virtual, llevó un tiempo de reflexión, toma de decisiones y coordinación para poder implementarlo de manera masiva. La primera parte de ejercicios, de desarrollo más mecánico, se hizo a través de un cuestionario de autocorrección con preguntas de opción múltiple, respuesta corta, verdadero o falso, emparejamiento, ensayo u otras. La segunda parte se implementó con problemas a desarrollar, para luego subir la resolución en un archivo pdf al aula virtual en el formato tarea, durante el tiempo estipulado para ello. Además, se agregó la posibilidad de que el docente del curso completara la evaluación con una instancia oral con aquellos alumnos que considerara necesario luego de la corrección de los parciales. El cambio en el formato no sólo implicó el cambio de

presencial a virtual, sino que también involucró el modo de realizar las preguntas de algunos temas ya que los medios con los que contaban los alumnos al momento de rendir en forma virtual no eran los mismos que en los exámenes presenciales. Fue necesario pensar exámenes del estilo “a libro abierto”. Por ejemplo, pedir realizar un estudio completo de una función y graficarla en base al mismo, ya no tenía mucho sentido pues al realizar el examen en sus casas podían resolver la totalidad de estas cuestiones utilizando softwares sencillos como GeoGebra. En estas situaciones se buscaron ejercicios alternativos a fin de evaluar los mismos temas pero que a la vez las ayudas externas no les fueran de utilidad. Esta implementación se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Comparación de las evaluaciones parciales con las distintas modalidades.

PARCIAL	1° Parte: Ejercicios mecánicos	2° Parte: Problemas	Instancia oral	Tiempos
Presencial	A desarrollar por escrito.	A desarrollar por escrito.	No contemplada.	3 horas continuas.
Virtual	Formulario autocorregible.	A desarrollar por escrito y enviando un pdf.	A criterio del Profesor del curso.	Intervalo de descanso entre cada parte.

La organización de la evaluación para dos materias masivas también se dificultó en cierta medida por la parte tecnológica, ya que la plataforma educativa virtual debía sostener la actividad de gran cantidad de alumnos y docentes en forma simultánea. Esto trajo complicaciones al momento de armar, tomar y corregir el examen.

El establecer la duración de las evaluaciones virtuales juega un rol muy importante al momento de diseñarlas. En relación a ello, se presenta otra diferencia respecto de la evaluación presencial: mientras antes se les daba el enunciado en su totalidad y tenían tres horas continuas para resolverlo, en la virtualidad se les habilitó el enunciado por partes, con el tiempo correspondiente a cada una de ellas y con un descanso entre cada parte. Debían resolver y entregar cada parte en el tiempo estipulado antes de tener acceso al enunciado de la siguiente.

La acreditación de la identidad del alumno fue también un aspecto relevante ya que en ambas materias no se requería cámara para las evaluaciones salvo en el momento de la instancia oral.

Para el segundo semestre 2020 y ante ciertas situaciones de copia de exámenes entre los estudiantes, se les recomendó a los docentes hacer uso de la instancia oral antes de dar por aprobado el curso a los alumnos, de manera de corroborar el aprendizaje de los conceptos.

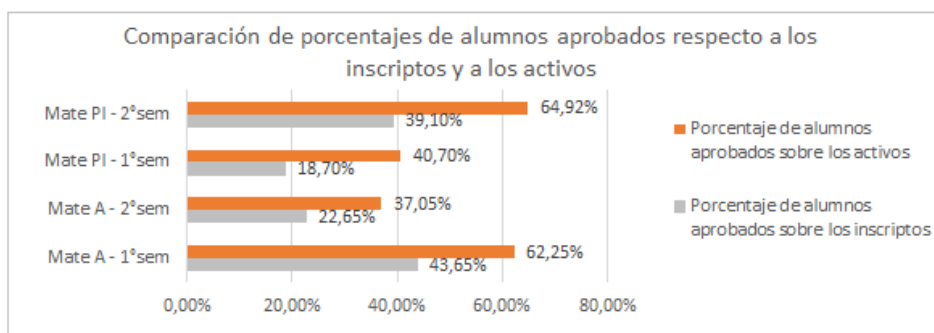
En el caso de ambas materias las evaluaciones parciales virtuales contemplan la promoción de la asignatura, como también ocurre con las evaluaciones parciales en la modalidad presencial.

## RESULTADOS

Una de las primeras cuestiones a destacar se refiere a la relación entre la cantidad de alumnos que se inscribieron a las asignaturas y la cantidad de alumnos activos que hubo. Cabe señalar que cuando se inscribieron en el primer semestre aún no se sabía que las materias se desarrollarían de manera virtual. Se consideran alumnos activos a aquellos estudiantes que rindieron al menos un parcial. En el primer semestre el porcentaje de alumnos activos en Matemática A fue 70,14% mientras que en Matemática PI el 46,01%. Esta diferencia puede deberse a que en ese período todos los cursos de Matemática PI eran de alumnos recursantes mientras que en Matemática A la mayoría de sus cursos (13 de 18) eran de alumnos que cursaban la asignatura por primera vez. En el segundo semestre el porcentaje de alumnos activos de Matemática A bajó a 61,05% mientras que en Matemática PI aumentó a 60,22%. Debe notarse aquí que en el segundo semestre la situación entre alumnos ingresantes y recursantes se revierte.

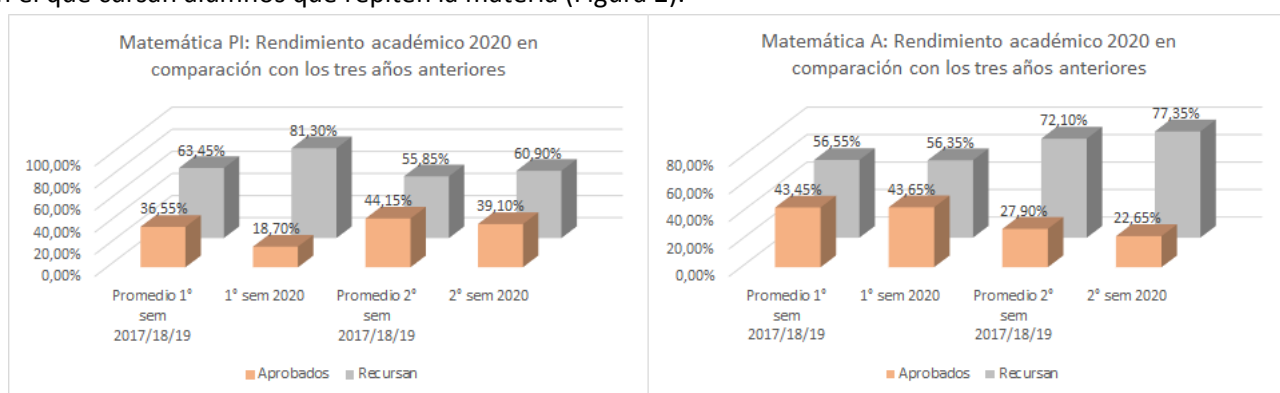
Al momento de analizar el porcentaje de alumnos que consiguieron acreditar la materia, puede considerarse ese porcentaje sobre la cantidad de alumnos inscriptos o sobre la cantidad de alumnos activos (Figura 1).

El primer porcentaje permite tener una noción de la cantidad de alumnos en condiciones de recurrar la materia en el siguiente semestre mientras que el segundo, da una medida cierta sobre la cantidad de alumnos que, luego de cursar la materia, lograron acreditarla. Nuevamente, la diferencia en los porcentajes entre ambas asignaturas encuentra explicación en el tipo de cursos que cada una de las materias llevaba adelante en cada semestre.



**Figura 1. Comparación de porcentajes de alumnos que aprobaron ambas materias.**

Por otro lado, se analizaron los porcentajes de acreditación de cada asignatura en comparación con el promedio de los resultados en el mismo semestre de los tres años anteriores. Estos porcentajes se obtuvieron sobre el total de alumnos inscriptos. En el caso de Matemática A, se pudo observar que estos porcentajes se mantuvieron en el primer semestre y tuvo una baja de 5% en el segundo que es el semestre en el que cursan alumnos que repiten la materia (Figura 2).



**Figura 2. Rendimiento académico comparativo con años anteriores en Matemática A y Matemática PI.**

En este mismo análisis, en Matemática PI podemos notar una diferencia en el porcentaje de alumnos que acreditaron la materia en el primer semestre del 2020 en comparación con los años anteriores mientras que se mantuvo sólo un 5% por abajo en el segundo semestre del mismo año (Figura 2). En el primer semestre esta diferencia puede deberse a que se trata de alumnos recursantes y recién ingresados a la universidad. Mientras que en el segundo semestre ese decaimiento fue menor posiblemente porque entre los alumnos que realizaron la materia se encuentran estudiantes de escuelas secundarias que hacen la materia por primera vez.

## CONCLUSIONES

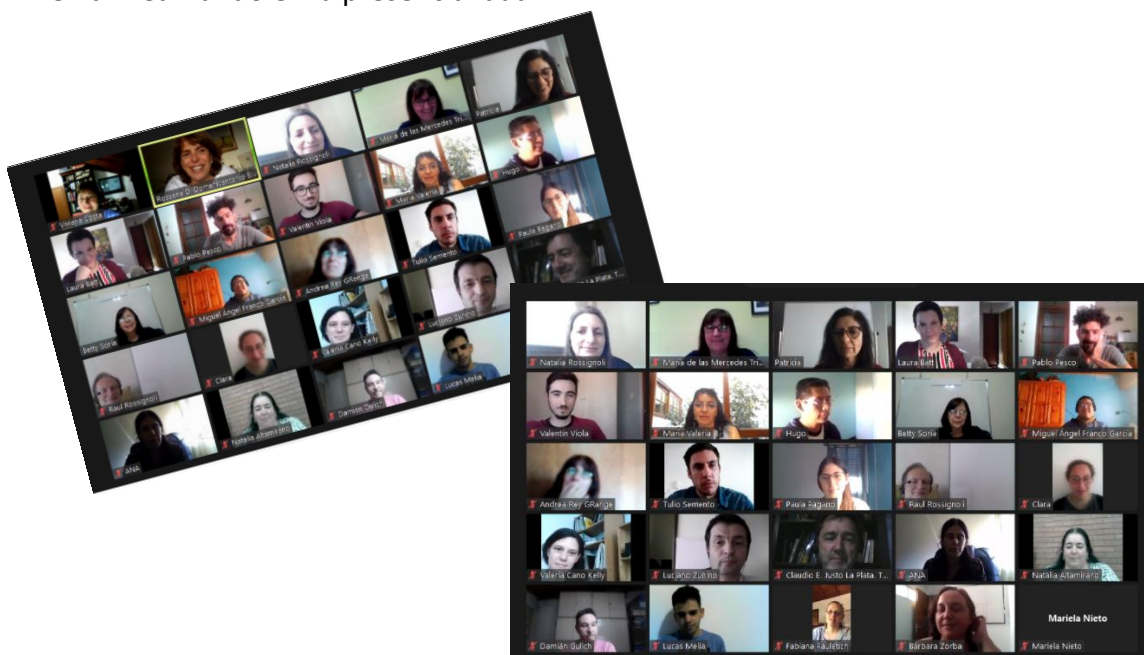
Respecto al porcentaje de alumnos que acreditaron la materia podemos destacar que, en ambas asignaturas, se mantuvo estable respecto al porcentaje de los años anteriores cuando lo comparamos con el semestre en el cual cursaban mayormente alumnos ingresantes, mientras que ese porcentaje tuvo un descenso en los semestres en los cuales cursaban mayoritariamente alumnos recursantes. Sabemos que posiblemente se puedan mejorar este tipo de evaluación virtual en varios aspectos. También pensamos que quizás, la nota final de la totalidad de los alumnos no es la misma que hubieran obtenido en la presencialidad. Sin embargo, valoramos fuertemente el poder haber llevado a cabo la evaluación del orden de 2000 alumnos en cada semestre entre ambas materias dando la posibilidad de obtener la promoción. Para poder lograrlo se contó con el acompañamiento de los equipos docentes para la confección y/o implementación de las evaluaciones en cada comisión como también en su buena disposición para aprender rápidamente nuevas herramientas tecnológicas. Para finalizar, consideramos que fue beneficioso el trabajo colaborativo entre la coordinación de ambas materias tanto para el diseño de las evaluaciones como por el hecho de compartir distintas experiencias surgidas en la toma y corrección de los parciales.

# PRIMERA SESIÓN DEL 18 DE NOVIEMBRE

## Introducción

En esta primera sesión del segundo día del Encuentro, cuya moderadora fue la Esp. Rossana Di Domenicantonio, se presentaron seis trabajos. Se describe brevemente a qué se refieren cada uno:

- Cinco docentes relatan cómo adaptaron la metodología de enseñanza presencial a la modalidad virtual en una comisión de Matemática para Ingeniería que se desarrolla entre agosto y noviembre de 2021, dividiendo el tiempo de sincronía en el intento de replicar el trabajo teórico-práctico que desarrollaban en las clases presenciales.
- Tres docentes de Probabilidades y Estadística presentan, en su propuesta pedagógica, la utilización de recursos computacionales de libre acceso y de fácil disponibilidad que auxilien los cálculos que deben realizar los estudiantes como así también la presentación de los temas por parte de los docentes, los cuales concluyen que pueden sostenerse en las clases presenciales.
- Tres docentes de Física II comparten su experiencia en una comisión de los primeros cuatrimestres de 2020 y 2021. Pasando por las evaluaciones y las distintas estrategias que fueron ensayando, registran sus impresiones, pruebas y errores.
- Cinco docentes de Matemática C relatan algunas de las actividades lúdicas que idearon e implementaron en el aula virtual en algunos momentos de los encuentros sincrónicos. El objetivo fue motivar la “presencialidad”, la participación y la atención de los estudiantes en la virtualidad.
- Tres docentes de Matemática A realizan un análisis de cómo fueron cambiando las condiciones de trabajo previas a la emergencia sanitaria a fin de adaptar el formato a una modalidad virtual. A su vez, relatan algunas propuestas que están llevando a cabo a partir de una reflexión sobre el concepto de aula y articulando las nuevas habilidades que se fueron adquiriendo a lo largo del año 2020.
- Una docente de Física I y una docente de Matemática A relatan de qué manera le dieron continuidad, en el contexto de las clases virtuales, a las actividades de articulación que venían realizando en la presencialidad.



## ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONÍA: EXPERIENCIA EN EL G10 DE MATE PI

Fioramonti, Juan Martín; Lubomirsky, Noemí; Scribano Vera, Facundo y Viola, Valentín  
Matemática para Ingeniería  
[noemi.lubomirsky@ing.unlp.edu.ar](mailto:noemi.lubomirsky@ing.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo compartimos una experiencia que estamos desarrollando en el grupo 10 de la cátedra Matemática para Ingeniería en el curso que se desarrolla entre agosto y noviembre de 2021. El mismo se enmarca en la línea temática “Adaptaciones de metodologías de enseñanza presencial a la modalidad virtual”, ya que la propuesta con la que trabajamos es la de dividir el tiempo de sincronía en el intento de replicar el trabajo teórico-práctico que desarrollábamos en las clases presenciales.

Previo a que la situación de COVID-19 nos llevara a migrar a la virtualidad, en las clases de la cátedra Matemática para Ingeniería desarrollábamos la metodología de aula-taller, en la cual los alumnos eran protagonistas de su propio aprendizaje, trabajando de forma colaborativa, con el acompañamiento de los docentes. Las clases estaban basadas en el material de la cátedra que es teórico-práctico, con lo cual las clases naturalmente adoptaban esta metodología, donde no había teoría y práctica por separado, sino que se integraban y se realizaban en gran medida en las mesas, con algunas intervenciones generales de los docentes en un pizarrón en los momentos en que se consideraban necesarias.

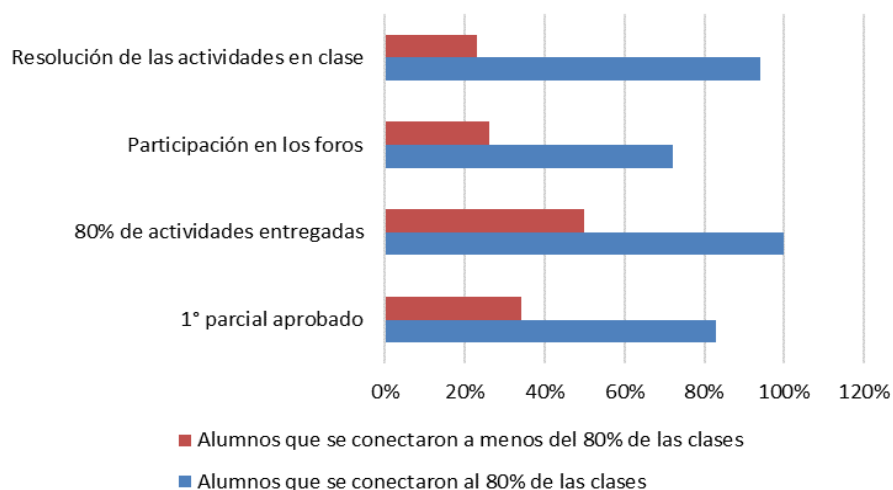
La migración a la virtualidad nos enfrentó a varios desafíos, entre otros, el de trasladar al menos parte de la metodología que veníamos usando con buenos resultados a este nuevo contexto. Después de probar distintas propuestas en cursos previos, decidimos como equipo docente tener un tiempo de sincronía todos los días de clase, pero dividido en dos partes: una introducción con una presentación del tema y uno o dos ejercicios del material propuestos para que realicen y luego de darles alrededor de una hora para que piensen los ejercicios propuestos, hacer un cierre donde se pueda discutir lo que pensaron, comparar resultados y sacar conclusiones.

### IMPLEMENTACIÓN

La propuesta de clases fue implementada desde el comienzo del curso, el 23 de agosto. En esta modalidad, cursan en forma conjunta los alumnos de colegios secundarios que realizan la materia en forma anticipada, con los alumnos ya inscriptos a la Facultad que están rehaciendo la materia. En nuestro grupo un 62% de los alumnos están realizando la materia por primera vez. Las clases se desarrollan tres veces por semana, con una duración de dos horas cada una. Los alumnos fueron citados la primera clase para una presentación donde se les explicó la metodología que emplearíamos, además de hacerles saber que ya estaba publicado en Moodle el cronograma con todas las clases que tendría el curso con los temas, páginas y ejercicios del material correspondientes, para que ellos pudieran llevar al día la materia. Además, se hizo especial énfasis en la importancia del trabajo colaborativo no solo en el cierre de las clases sino también a través de los foros.

En promedio se conectaron a las clases sincrónicas un 68% de los alumnos, dentro de los cuales un 76% asistió al 80% de las clases (que era lo que se requería en la presencialidad). Entre los alumnos que se conectaron al 80% de las clases sincrónicas, un 83% aprobó el primer parcial (en la primera fecha o el recuperatorio), un 72% participaron en los foros y el 100% de esos alumnos cumplieron con las entregas de tareas obligatorias requeridas para rendir el parcial en la modalidad virtual (deben tener el 80% de las tareas semanales entregadas). Además, de ellos un 94% dijo que resuelve o intenta plantear el ejercicio que se plantea en la clase sincrónica antes del cierre.

Entre los alumnos que se conectaron a menos del 80% de las clases sincrónicas, un 34% aprobó el primer parcial, un 26% participó en los foros, un 50% cumplió con la entrega de tareas obligatorias y un 23% manifestó resolver el ejercicio planteado en las clases sincrónicas a las que se conectaron. Estos resultados se resumen en el gráfico presentado a continuación:



En relación con la composición de los grupos previamente mencionados, se observa un nivel de participación distinto entre aquellos alumnos de colegios secundarios con los alumnos de la Facultad que están rehaciendo la materia. Esto se puede ver en la siguiente tabla:

Asistencia a clases virtuales						
	Alumnos de secundario		Alumnos de Ingeniería		Total	
80-100% de asistencia	38	68%	9	26%	47	52%
60-80% de asistencia	11	20%	10	29%	21	23%
40-60% de asistencia	4	7%	4	11%	8	9%
0-40% de asistencia	3	5%	12	34%	15	16%

Las clases sincrónicas fueron grabadas y subidas después a Moodle, así como también la presentación o el material con el que se trabajó en clase. Un 85% de los alumnos vieron al menos una de las grabaciones o material (en promedio, cada alumno tuvo 22 vistas de algún material). Entre los alumnos que vieron las grabaciones, el 97% asistió a las clases sincrónicas.

## ENCUESTA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

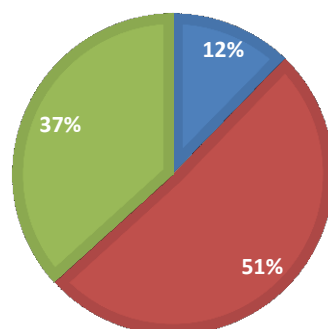
Con el objetivo de hacer un mejor análisis de los resultados que estaba teniendo la implementación de esta modalidad, así como de conocer otros datos a los que no teníamos acceso por Moodle, realizamos una encuesta a los estudiantes al terminar el Módulo 1. La encuesta fue respondida por el 54% de los estudiantes (un 18% de los cuales tenía sus parciales desaprobados o anulados por copia). Los resultados que presentamos a continuación están considerados sobre los alumnos que completaron la encuesta.

En relación con los recursos con los que cuentan los alumnos, un 59% de los alumnos cuentan con una computadora personal, un 29% tienen una computadora compartida, un 10% se conectan desde el celular y un 2% con una tablet. Un solo alumno no tiene acceso a wifi y se conecta desde su celular con datos, pero eso no le impidió participar de más del 80% de las clases.

Para conocer la preparación con la que habían comenzado el curso, les preguntamos si los contenidos de la materia habían sido estudiados en la escuela. Las respuestas se ven reflejadas en el siguiente gráfico:

## TEMAS DE MATE PI ESTUDIADOS EN LA ESCUELA

■ Ninguno ■ Algunos ■ Casi todos



Cuando les consultamos a qué partes de la clase se conectaban, un 65% manifestó conectarse tanto al principio como al final de la clase, mientras que un 31% dijo conectarse siempre para la primera parte y a veces para el cierre y los restantes dijeron que se conectaban a veces al principio o al cierre.

Al preguntarles si miraban las grabaciones de las clases, un 31% indicó que casi siempre las miraba, un 57% dijo que a veces las miraba, mientras que el 12% dijo nunca haberlas visto.

El 98% de los estudiantes indicaron en la encuesta que el tiempo y la metodología con la que se implementó la sincronía eran adecuadas, mientras que el 2% manifestó que el tiempo de clases sincrónicas era insuficiente. Uno de ellos, escribió: *“Me parece una buena forma de distribuir los conocimientos adquiridos. Esto debido a que podemos aplicar lo visto en clase y corregirlo en el cierre para comprobar lo que hicimos y lo que aprendimos”* mientras que otro indicó: *“Me gusta bastante, sinceramente creo que la clase se vuelve más dinámica y te da la oportunidad de tratar de resolver los ejercicios por tu cuenta y en caso de tener dudas resolverlas ahí mismo.”*

### CONCLUSIONES

En base a los resultados que hemos obtenido planeamos continuar con esta metodología hasta la finalización del curso, momento en el cual pensamos en hacer una nueva evaluación de los mismos. Consideramos que es una estrategia útil en la búsqueda del equilibrio entre las actividades que se dejan a los alumnos para resolver y las que se resuelven en clase.

Como aspecto a mejorar, dado que el 43% de los alumnos manifestó en la encuesta no llegar con el tiempo a resolver las actividades propuestas antes del cierre de la clase, haremos una revisión de la longitud de los ejercicios que les proponemos para trabajar en las próximas clases.

### REFERENCIAS

Di Domenicantonio, R., Lubomirsky, N., Rivera, A. (2019). *Matemática Inicial para Ingeniería*. EDULP. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/1291/1273/4180-1>

# RECURSOS QUE PUEDEN CONVIVIR EN LA CLASE PRESENCIAL DE PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA

Calandra, María Valeria; Di Paolantonio, Anyelén y De Cortázar, Cecilia  
Probabilidades y Estadística  
[mava@mate.unlp.edu.ar](mailto:mava@mate.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

Se presenta la propuesta pedagógica de readecuación implementada en un curso que se ofrece habitualmente en forma presencial, para poder desarrollarlo en un entorno virtual. Dicho curso pertenece a la cátedra probabilidades y estadística del plan 2018, a la cátedra probabilidades plan 2002 y a la cátedra estadística plan 2002. Si bien el equipo docente de la cátedra había tenido alguna experiencia en la utilización de las aulas virtuales, esta había sido con el objetivo de cargar algunos documentos de consulta y de realizar alguna comunicación con los estudiantes simplemente para apoyo a las clases presenciales, pero no en reemplazo de las mismas. En contexto de ASPO<sup>1</sup>, se realizó una utilización más amplia de la plataforma: se grabaron las clases teóricas y se colocaron los enlaces a las mismas de manera que estuvieran disponibles para verlas o escucharlas cuando a los estudiantes les fuera posible. También se cargaron los apuntes correspondientes a dichos contenidos, mapas conceptuales y libros en PDF. Semanalmente se habilitaron las guías teóricas y de trabajos prácticos para que los estudiantes desarrollaran los mismos. Se dispusieron horarios de consulta sincrónica en las que se compartieron producciones y se plantearon dudas tanto teóricas como prácticas. Los docentes a cargo de dichos espacios profundizaron en algunos aspectos relevantes sobre los contenidos, acompañaron y guiaron el desarrollo de las producciones. En la adaptación a esta nueva modalidad de trabajo, surgieron diferentes interrogantes tales como: ¿cambia la forma en que se deben abordar los contenidos y la planificación didáctica? ¿Qué recursos de las clases presenciales se pueden continuar utilizando? ¿Cuáles no? ¿Por cuáles se pueden reemplazar? En base a estas reflexiones se pensó en el uso de recursos computacionales de libre acceso y de fácil disponibilidad que auxilien los cálculos que debían realizar los estudiantes como así también la presentación de los temas por parte de los docentes. En este sentido, se recurrió a la implementación de propuestas que involucren la utilización de softwares que puedan sostenerse en las clases presenciales.

## DESARROLLO

Las clases se desarrollaron por el entorno virtual Moodle provisto por la facultad y se dividió en dos módulos, uno para probabilidades y otro para estadística. Cada uno de los módulos fue dividido en capítulos en los que se incorporaron, al principio de cada semana, los apuntes digitales, videos explicativos de estos y los enunciados de la práctica correspondiente. Además, los estudiantes contaron con asistencia sincrónica y asincrónica para el desarrollo de los contenidos. Para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje también se pensó en la incorporación de otros recursos, no sólo los tradicionales que se nombraron en la introducción. Para conseguir las competencias que se espera desarrollen los estudiantes se pensó en la incorporación de un recurso o herramienta tecnológica que sea de fácil accesibilidad en el aula de clase y también fuera de ella. Al ingresar TIC a las clases de probabilidades y estadística, en este curso en particular, se debió decidir cuáles eran apropiadas para el tema a desarrollar. Es así como surgió la idea de utilizar aplicaciones móviles ya que son accesibles, en general, para los estudiantes y docentes y además podría ampliarse su uso en las clases presenciales. Se consideró que el uso de estas apps podría facilitar la comprensión de diferentes problemas, permitiendo al estudiante visualizar las situaciones planteadas mediante la utilización de distintas representaciones para complementar el trabajo en el

---

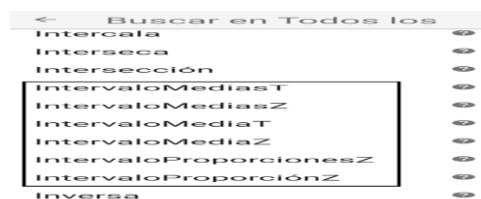
<sup>1</sup> Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio en todo el territorio nacional de la República Argentina el 19 de marzo de 2020 por Decreto Nacional 297/2020



terreno algebraico. Dado el carácter abstracto de la matemática, las distintas representaciones de un objeto matemático son fundamentales para su enseñanza y para ello, la misma, se nutre de diversos recursos: gráficos, tabulares, algebraicos y lingüísticos, entre otros. Estos son fundamentales a la hora de comunicar un concepto. Duval (1996) sostiene que para la comprensión de un concepto es necesario coordinar al menos dos registros de representación y que, como esa coordinación no se da espontáneamente en los sujetos, se les deben proponer tareas específicas que la favorezcan. Las representaciones no sólo son necesarias como medios de comunicación, sino que también lo son a efectos de facilitar la comprensión y el aprendizaje de los conceptos matemáticos. La existencia de más de un registro permite el pasaje de uno a otro lo cual posibilita, a su vez efectuar el tratamiento de la información de una manera más económica y potente. También es importante la complementariedad de los registros ya que cada uno de ellos podría resaltar aspectos distintos del objeto o conocimiento representado, en función de las posibilidades y limitaciones de cada uno.

Para la propuesta se utilizaron dos aplicaciones móviles: Calculadora Gráfica GeoGebra y Probability Distributions. La primera permite el trabajo con elementos de geometría, álgebra, análisis, cálculo y estadística, en un entorno de una manera simple. Proporciona dos registros de representación de los objetos matemáticos: algebraico y gráfico. Al realizar cambios en alguna de las dos representaciones, automáticamente ocurre dicho cambio en la otra. Particularmente tiene una herramienta llamada “Deslizador” con la que se puede asignar a una variable un rango de valores determinados que posibilita cambiar de forma instantánea y visualizar dicho cambio en la función de la que depende la variable. Esta aplicación es de uso libre, puede ser utilizada en diversos temas de estadística y posee características propias de los programas de Geometría Dinámica. Puede usarse en una computadora o en dispositivos móviles.

La utilización de la Calculadora Gráfica GeoGebra, para el módulo de estadística, puede facilitar la realización de cálculos numéricos y representaciones gráficas, tanto para estadística descriptiva como inferencial. Para el módulo de probabilidades, permite mostrar cómo cambia el gráfico de una función de frecuencia de probabilidad en función de sus parámetros. Por ejemplo, para el módulo de inferencia estadística, la aplicación permite seleccionar dentro del menú de opciones, el comando necesario para realizar un intervalo de confianza para un parámetro asociado a una muestra aleatoria (Ver Figura 1). Para ello se requiere que el estudiante elija cuál es la modelización adecuada para este caso, de acuerdo al conocimiento teórico de la relación existente entre la distribución de la muestra y el intervalo de confianza.

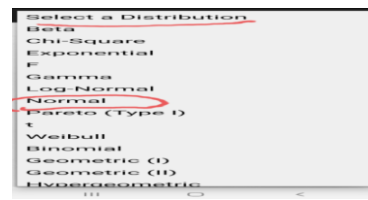


**Figura 1: Comandos para Intervalos de Confianza**

También posibilita trabajar con la relación entre diversos elementos que intervienen en la construcción de un intervalo de confianza como su nivel, error de estimación, longitud del mismo y tamaño muestral. En este sentido, se puede visualizar cómo disminuye la longitud del intervalo de confianza de un nivel fijo a medida que la magnitud del tamaño de la muestra aumenta de manera dinámica; ver gráficamente cómo, por ejemplo, para un nivel de confianza del 95%, la longitud del mismo es mayor que para el de un nivel del 90%, independientemente del tamaño de la muestra.

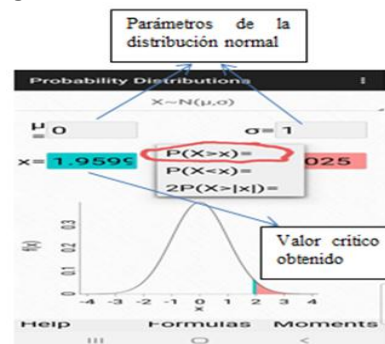
Probability Distributions es una aplicación de uso libre para dispositivos móviles que permite calcular probabilidades, percentiles, esperanza, varianza y desviación estándar para las variables aleatorias más usadas en probabilidades y estadística así como también muestra la gráfica de la función de frecuencia de probabilidad o función de densidad (según corresponda) para las distribuciones binomial, geométrica, de Poisson, hipergeométrica, binomial negativa, normal (gaussiana), T-Student, chi-cuadrado, F, exponencial, gamma, beta y log-normal etc. También muestra su expresión algebraica.

Para la utilización de esta aplicación, se debe seleccionar una distribución de probabilidad determinada, dentro de un menú desplegable (Ver Figura 2).



**Figura 2: Menú desplegable**

En este caso se seleccionó la distribución normal. Una vez elegida, se debe indicar sus parámetros (media  $\mu$  y su desviación estándar  $\sigma$ ). Luego se puede calcular la probabilidad deseada o el valor de algún percentil, así como también visualizar su representación gráfica. Para su uso en el módulo correspondiente a los contenidos de estadística, el estudiante, podría asociar el valor crítico  $z_{0,025}$  para la distribución normal estándar con el valor numérico  $x$  de la variable aleatoria  $X$  que deja un área superior de 0,025 de la distribución normal estándar. Para ello se selecciona del menú  $P(X > x)$  y se introduce en la casilla de la derecha el valor 0,025 lo que arroja como valor  $x = 1,959$  (valor crítico buscado) que deja un área de 0,025 a la derecha como muestra la figura 3.



**Figura 3: Valor crítico**

## CONCLUSIONES

En los últimos tiempos, el desarrollo de la modalidad educativa a distancia hizo que los docentes deban replantearse muchos de los procesos educativos que se daban en la presencialidad en los diferentes niveles, en especial en el nivel de educación superior. Creemos que se podría plantear la combinación del uso del aula presencial y del aula virtual ya sea en la modalidad de aula extendida o la propuesta blended learning. La utilización de aplicaciones móviles nos permitió realizar diferentes propuestas con el objetivo de superar las dificultades identificadas frecuentemente. El espacio virtual nos dio la posibilidad de mostrar, mediante videos, el uso de las distintas apps para los diferentes temas. También logró dinamizar las clases y a su vez la presentación de propuestas con las cuales se intentó profundizar en el significado y la interpretación de los contenidos abordados. Con la ayuda de material gráfico, animaciones digitales, así como programas computacionales, creemos que los estudiantes pueden lograr un mejor abordaje a estos temas y que los lleve a interpretar de forma correcta el problema y alcanzar su solución.

## REFERENCIAS

- Barbera, E. y Badia, A. (2005). El Uso Educativo de las Aulas Educativas Emergentes en la Educación Superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) Vol. 2 - Nº2 .UOC Chile. Editorial Universitaria. Duval, R. 1996. Quel cognitif retenir en didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 16. No 3. pp.349-382.

## VIRTUALIDAD EN LA PANDEMIA DE COVID-19: EXPERIENCIAS EN LA COMISIÓN G25 DE FÍSICA II

Bianchi, Clara E. y Gómez Albarracín, Flavia A.

Física II

[albarrac@fisica.unlp.edu.ar](mailto:albarrac@fisica.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

Aquí presentamos un relato de la experiencia de virtualidad impuesta por la pandemia de COVID-19 en la comisión G25 de la cátedra de Física II, primer cuatrimestre 2020 y 2021. La situación sanitaria en marzo de 2020 llevó a la imposición de una cuarentena obligatoria, que implicó un abrupto corte del dictado presencial de clases. Desde la UNLP, y en particular en Física II, se retomaron las clases en abril, de manera virtual.

Nuestra intención es compartir la experiencia de la comisión G25 de los primeros cuatrimestres de 2020 y 2021, donde se mantuvo el equipo formado por la Profesora (Flavia Albarracín), la Jefa de Trabajos Prácticos (Clara Bianchi) y la Ayudante Diplomada Cintia Perrone. En el 2020 Matías Villares formó parte del cuerpo docente como Ayudante Alumno, y en 2021, Maximiliano Haucke y Pablo Girardin como Ayudantes Diplomados. Desde la incertidumbre inicial de cómo llevar un curso improvisado de manera virtual, y con una circunstancia muy particular, pasando por las evaluaciones y las distintas estrategias que fuimos ensayando, nuestra idea es registrar aquí todas nuestras impresiones, pruebas y errores.

### DESARROLLO

En la asignatura de Física II se dictan temas de electricidad, magnetismo y óptica, y está dividida en dos Módulos. Dado el gran volumen de estudiantes que la cursan, en el primer cuatrimestre se arman una decena de comisiones, con un/a Profesor/a a cargo, un/a JTP y dos o tres Ayudantes cada una. Las clases son teórico-prácticas, y se realizan seis Laboratorios obligatorios durante la cursada. La materia es promocionable, y se toman dos parciales, con sus respectivos recuperatorios y examen flotante. En la comisión G25, en 2019, antes de los Laboratorios se tomaron “parcialitos” con aprobación no obligatoria, pero con nota conceptual.

Debido a la emergencia sanitaria por la COVID-19, las clases se suspendieron desde el 13 de marzo de 2020. A partir del 20 de marzo se declaró el Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio (DISPO). Poco después, la cátedra de Física II retomó las clases de manera virtual. Destacamos desde el primer momento la comunicación por parte del Prof. Titular, Marcelo Trivi, y la Prof. Titular de la Cátedra de Física III, Myrian Tebaldi, quienes se mantuvieron constantemente en contacto con las y los docentes. Inicialmente, se contempló la opción de eventuales evaluaciones presenciales, pero luego resultó evidente que esto no iba a ser posible. La modalidad virtual de evaluación fue coordinada desde la cátedra, garantizando equidad en todas las comisiones y manteniendo el régimen de promoción. Se armó un cronograma seguido por todas las comisiones.

En cuanto al material para dar clase, cabe mencionar que en la cátedra previo al DISPO ya había ejercicios filmados en cada práctica [1], y también se contaba con un libro de cátedra [2]. Además del material adicional generado dentro de nuestra comisión, muchos docentes de la cátedra compartieron sus recursos didácticos. Desde marzo 2020 el Profesor Damián Gulich grabó y subió las clases a youtube [3], y en la página de la materia se fueron subiendo las clases del Profesor Medina o ejercicios explicados por el ingeniero Vilche.

A nivel personal, sin duda la pandemia implicó muchísimos cambios abruptos para toda la sociedad, y en muchos casos, una sobrecarga de trabajo y de responsabilidades no sólo laborales sino familiares. Además, no todas las personas contaban con los elementos necesarios para realizar sus tareas docentes o para tomar las clases. En particular, los primeros tres o cuatro meses de la cursada virtual requirieron de mucho tiempo y esfuerzo del cuerpo docente, trabajando muchas más horas que las asignadas estatutariamente para la dedicación simple de los cargos docentes.

A continuación, detallamos las estrategias utilizadas en 2020 y en 2021, y comentamos nuestras impresiones de ambas cursadas. Para los dos años, la idea principal fue combinar actividades sincrónicas no

obligatorias con material disponible en el aula virtual, para no sobrecargar de tiempo de pantalla al alumnado y para que manejaran sus momentos de estudio en la medida de sus posibilidades.

## **2020**

*Modalidad de la cursada:* se armó un aula virtual con Google Classroom, con alrededor de 70 estudiantes. El aula virtual se dividió en secciones, separando el Material Teórico de cada Módulo y armando una sección por cada Práctica. Con el objetivo de alterar lo menos posible la rutina y evitar cambios que pudieran implicar problemas con las otras materias del cuatrimestre, se mantuvieron los horarios de la cursada.

*Comunicación con estudiantes:* se contaba con un formulario de Google de inscripción interna, para conocer quienes participaban más allá de la inscripción en el SIU Guaraní. Dado que no todas/os las/os estudiantes se anotaron inmediatamente en el aula, las comunicaciones se realizaban por correo electrónico y a través del aula virtual. Realizamos una encuesta en relación a la conectividad y las circunstancias en las que se realizaba la cursada virtual. Hubo bastante comunicación individual por correo para casos particulares, pero fue difícil saber qué problemas específicos traía esta modalidad y cómo poder ayudarlos.

*Clases teóricas:* se dieron de manera sincrónica utilizando la plataforma personal de Zoom, se las grababa y luego se las subía al aula virtual. Fue necesario agregar más detalles a los archivos PDFs preparados para las clases presenciales (que también se subían al aula virtual), y se combinó con videos de experimentos y demostraciones. Además, para reemplazar las explicaciones en el pizarrón, se utilizó un programa gráfico. *Clases prácticas:* una vez terminadas las clases sincrónicas teóricas, se desarrollaron durante las otras dos horas las clases sincrónicas de práctica a cargo de dos auxiliares en una sala virtual. Se observó una menor participación en el aula virtual con respecto al aula real en cursos previos a la pandemia. Como medio alternativo para quienes no pudieran participar de las clases sincrónicas, en los horarios de práctica la JTP respondía consultas previas o en tiempo real a través de la plataforma. La ejemplificación de ejercicios representativos de cada práctica fue realizada por la JTP a través de videos muy detallados, utilizando como soporte un desarrollo hecho con papel y lápiz, e introduciendo en él el audio y algún recurso gráfico ocasional.

*Actividades optativas:* a fin de incentivar la participación y de colaborar en el proceso de aprendizaje, se propuso la entrega optativa semanal de un ejercicio representativo de cada tema, que se devolvía corregido, con una nota conceptual utilizada solamente para poder mejorar el promedio general de la asignatura en su promoción. La actividad permitió, en muchas situaciones, encontrar falencias antes de llegar a una instancia de evaluación. La participación media fue de alrededor del 40 % del alumnado.

*Modalidad de evaluación:* siguiendo lo planteado por la cátedra, se tomaron los parciales a través del aula virtual, en el horario de la cursada. Los ejercicios se entregaban como fotos, en lo posible procesadas con la aplicación CamScanner. Cada parcial se dividió en dos partes de dos ejercicios cada una, con una hora y media para cada parte, y un intervalo de media hora. Se dio un margen de tiempo para entregar, y se permitía que, en caso de tener problemas con la plataforma, se enviaran por mail o por whatsapp. Se prepararon exámenes para la modalidad “libro abierto”. Previamente, se realizó un simulacro de examen completo.

La JTP y la profesora estuvieron disponibles a través del aula virtual durante todo el parcial, para atender dudas y efectuar comentarios y aclaraciones. En la corrección se separó por ejercicio, corrigiendo directamente en la plataforma. Se detectaron casos de ejercicios muy similares entre estudiantes, y dada la virtualidad, siempre fue difícil garantizar que se realizara el parcial de manera individual.

*Comentarios generales:* a lo largo del cuatrimestre, notamos cómo el número de estudiantes que participaba fue disminuyendo. En general, quienes participaron de las actividades optativas y asistieron a las clases sincrónicas fueron quienes aprobaron la cursada. De las 75 personas anotadas, menos de 50 llegaron a rendir algún parcial del Módulo II, y de éstas, el 70% aprobó la materia, la mayoría promocionándola. Si bien en la modalidad pre-pandemia también se veía deserción, en este caso hubiéramos deseado saber cuánto influyeron las circunstancias del DISPO, y qué podríamos haber hecho para mejorar la situación.

## **2021**

*Modalidad de la cursada:* en este cuatrimestre se comenzó a principios de marzo y se siguió siempre el cronograma. Se mantuvo la misma modalidad que en 2020, pero se utilizó un Google Classroom generado con la cuenta institucional de la Facultad de Ingeniería. Tanto las clases teóricas como prácticas se realizaron de manera sincrónica, manteniéndose la posibilidad de realizar consultas a través del aula virtual.

*Comunicación con estudiantes:* nuevamente se armó un formulario de inscripción interna. Todos los anuncios se hicieron a través del aula virtual, atendiendo casos individuales por correo electrónico. Si bien no se logró una comunicación muy fluida, destacamos la participación activa de un grupo de estudiantes.

*Clases teóricas:* se realizaron y grabaron por Google Meet, y luego se subían al aula virtual. Este año la Profesora utilizó la cámara, con más participación de estudiantes a través de sus micrófonos. Varias preguntas fueron sobre aplicaciones a la ingeniería y experiencias, que llevaron a subir más videos y explicaciones al aula virtual. Además, para la explicación en una pizarra virtual se contó con una tableta gráfica.

*Clases prácticas:* luego de la experiencia anterior, además del material asincrónico, para tratar de lograr un trato más cercano con el alumnado, se decidió modificar el desarrollo de las prácticas mediante el uso de dos salas virtuales simultáneas durante las dos horas de práctica, con dos auxiliares cada una. Se observó una marcada preferencia en la participación de las clases con respecto al uso de la plataforma.

*Actividades adicionales:* A diferencia del curso previo, se optó por hacer cuestionarios optativos de google, que comprendieran los temas de dos prácticas consecutivas y constaran de seis cuestiones, enfocadas en lo conceptual. Se generó una nota conceptual global, procediendo del mismo modo que durante el 2020.

*Modalidad de evaluación:* se mantuvo la misma modalidad que en el 2020, pero a partir del primer recuperatorio se introdujeron dos cambios: se armó una planilla para tomar el presente desde el día anterior al parcial, a fin de agilizar la asignación de los parciales, y se abrió una videoconferencia optativa por Google Meet durante todo el parcial, para hacer más fluido el intercambio docente- estudiante.

*Comentarios generales:* en la segunda mitad de la materia se notó mucho cómo disminuyó la participación tanto en las clases sincrónicas como en las actividades optativas, pero particularmente en las prácticas. Como varios parciales fueron días miércoles, se agregaron siempre consultas extra los lunes anteriores, a las cuales asistían pocas personas con pocas dudas puntuales. Durante el 2021, de las 75 personas del aula virtual, 49 alguna vez rindieron un parcial, pero sólo 30 rindieron alguna instancia del Módulo II, y sólo 8 desaprobaron. Nuevamente, fue muy notoria la diferencia en los resultados de quienes participaron de la cursada y quienes sólo rindieron los parciales.

## **CONCLUSIONES**

Las clases virtuales fueron, y son, un verdadero desafío tanto para docentes como para estudiantes. Durante los primeros meses de cursada del 2020, la incertidumbre y el DISPO hicieron particularmente difícil y duro el trabajo. En el 2021, introdujimos cambios basados en la experiencia anterior, y si bien consideramos que hubo mejoras en la comunicación con estudiantes, el ritmo de trabajo disminuyó en la segunda parte de la materia.

En un futuro, sería interesante poder buscar otras formas de acercamiento al alumnado, teniendo en cuenta estas circunstancias particulares. Además, consideramos que ciertas herramientas de la virtualidad pueden incorporarse en las próximas cursadas presenciales, empezando por mantener un aula virtual como un espacio de comunicación de la comisión.

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos destacar la labor colectiva de toda la cátedra de Física II durante los años 2020 - 2021, y queremos agradecer especialmente a quien fue el Profesor Titular de Física II hasta agosto del 2021, el Dr. Marcelo Trivi.

## **REFERENCIAS**

[1] Página de la materia Física II <https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/F0305/>

[2] C. Paola, De Vito, L. Dirani (2019) *Electricidad y Magnetismo*, Edulp

[3] Canal de youtube del Prof. Gulich [https://www.youtube.com/channel/UCPHtbFhP\\_OXzhj5a6BRmbtg](https://www.youtube.com/channel/UCPHtbFhP_OXzhj5a6BRmbtg)

## ACTIVIDADES LÚDICAS EN UN CURSO DE MATEMÁTICA C PARA ACOMPAÑAR LA ENSEÑANZA EN MODALIDAD VIRTUAL

Costa, Viviana; Rey Grange, Andrea; Pesco, Pablo; Heredia, Daniela y Franco, Miguel

Matemática C

[vacosta@ing.unlp.edu.ar](mailto:vacosta@ing.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

La pandemia ocurrida a finales del año 2019 en China causada por el COVID-19, se propagó a todo el mundo, llevando a los estados a recomendar para prevenirla, el aislamiento social y el distanciamiento entre las personas. En particular para Argentina, se confirmó el primer caso el día 3 de marzo de 2020, y el 15 de marzo el Gobierno Nacional dispuso la suspensión de las clases presenciales en todo el territorio argentino. Pocos días después, el 20 de marzo se anunció el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO). Desde ese momento las actividades educativas se comenzaron a desarrollar en modalidad virtual. En particular, en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) se diseñó y se puso en marcha en tiempo récord el "Programa de Apoyo a la Educación a Distancia para Facultades y Colegios en el contexto de la epidemia Covid-19", que comenzó a funcionar el 16 de marzo. En la Facultad de Ingeniería (FI) dependiente de la UNLP, también las clases presenciales se adaptaron a la virtualidad, lo que continúa hasta el momento de este trabajo.

En este contexto, se presentan en este relato algunas de las actividades, en este caso lúdicas, que idearon e implementaron en el aula virtual en algunos momentos de los encuentros sincrónicos por la plataforma Zoom, los autores (docentes de un curso de Matemática C - primer semestre 2020/2021). El objetivo fue motivar la "presencialidad", la participación y la atención de los estudiantes en la virtualidad, ya que "en el quehacer docente, no bastan las buenas intenciones y una formación profesional para educar; se debe conocer y empatizar con los estudiantes, entendiendo que son personas que buscan formarse y que lo hacen a través de distintas maneras y múltiples medios; las TIC son hoy en día, el mundo en que los estudiantes viven y a través de ellas satisfacen gran parte de sus necesidades, incluso las pedagógicas" (García, 2019, p.57).

### DESARROLLO

Matemática C es una asignatura del tercer semestre para las carreras de Ingeniería en el Ciclo Básico de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. En este relato nos centramos en uno de los varios cursos que se imparten en el primer semestre (la asignatura se dicta los dos semestres), conformado por un equipo docente que lo integran un profesor, un jefe de trabajos prácticos, un ayudante diplomado y un ayudante alumno.

La metodología de trabajo en estos cursos era hasta mediados de marzo de 2020 del estilo teórico-práctico, con total actividad presencial en aulas de la facultad, con estudiantes trabajando en grupos, y los

docentes siendo guías del aprendizaje en torno al material de cátedra editado que comprende los temas curriculares (Figura 1). Además, se realizaban algunas actividades de tipo recreativo, un tradicional “picnic” en los jardines del campus de la Facultad con los docentes y estudiantes al finalizar el curso a modo de festejo (Figura 1).

A partir del decreto que establece el ASPO, durante la segunda semana de marzo/2020, las clases que habían comenzado presenciales, tuvieron rápidamente que adaptarse a la virtualidad, manteniendo el esquema planificado de exámenes y del estudio de los contenidos curriculares. Esto se convirtió en un verdadero reto para todos los docentes ante el cambio abrupto de pedagogía y del cómo se iba a gestionar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos.

En este caso, el curso adoptó la plataforma Zoom (facilitado por la secretaría de decanato) donde se destinó la primera hora para consultas (utilizando las salas grupales de Zoom con un docente por grupo), y el tiempo restante para el dictado sincrónico de las clases. También se utilizó Google Classroom como herramienta para publicar el contenido, hacer anuncios, evaluar, y recibir-responder consultas. Por este medio además se anunciaron las normas de convivencia en el Zoom y en el Classroom, por ejemplo, que en ambas plataformas colocaran sus nombres y apellidos verdaderos (no apodos), además de ser respetuosos y cordiales en las formas de comunicarse por escrito/oral en el curso (Figura 1).



Figura 1: (De izquierda a derecha) Clase presencial - Imagen del “picnic” en presencialidad - Captura de pantalla de una clase sincrónica mediante el entorno de videoconferencias Zoom durante la virtualidad.

## ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS

**MUESTRA FOTOGRÁFICA:** Durante el primer semestre del año 2020, el Área de Medios y el Área Pedagógica convocaron a participar de la Muestra Fotográfica **Estudiar y enseñar ingeniería en la distancia** con el propósito de compartir para compendiar instantáneas de la vida de docentes y estudiantes de la Facultad en ese tiempo inédito para la educación, que ayudaran a ver aspectos de nuestras vivencias que de otro modo hubieran pasado inadvertidas. El grupo docente junto con los estudiantes acordaron en participar, enviando la imagen publicada en <https://issuu.com/ingenieriaunlp/docs/muestra-fotografica-estudiar-y-enseniar-ingenieria> (pag. 18), que captura en pantalla, uno de esos tantos momentos que hubo, donde algunos de los conectados nos quedamos sin audio, sin video, o directamente sin conexión, generando como en este caso, una manera de “decirle a la profesora” que no tenía audio.

**CONCURSO DE MEMES MATEMÁTICOS:** Se propuso a los estudiantes, ya avanzado el curso, realizar un concurso de Memes temáticos. Un meme es una forma simple de transmitir contenido compuesto generalmente por imágenes acompañadas de un texto corto y varios artículos reflexionan sobre su uso en educación como una forma de innovar y crear para transformar la enseñanza en una experiencia única (García, 2019). En acuerdo con el curso, establecimos un día y al finalizar la clase, en el zoom, se compartieron los memes, y se aplaudieron los más graciosos o que más gustaron. Algunos de ellos tuvieron que ver con temas de la materia (Álgebra Lineal, Series y Ecuaciones diferenciales) y otros con la virtualidad y todo lo que ello provoca. El objetivo fue el de instalar un espacio de creatividad que tuviese contenido que les pudiese servir para recordar algunos conceptos importantes de los temas estudiados. Algunos memes se pueden ver en la Figura 2.



Figura 2: Recopilación de memes

**MAGIA:** Con el transcurrir de las clases por zoom y ya avanzado el curso, observamos el cansancio de los estudiantes frente a las pantallas para “seguir” conectados, además de la pasividad, y la poca participación (las clases son de 3 horas de duración). Por ello, y como prueba, se los invitó a participar, unos minutos antes de finalizar una clase, con un truco de magia con cartas realizado por Pablo (ayudante del grupo docente). Esa primera experiencia, generó mucha expectativa y participación por parte de los estudiantes, además de distender la clase y generar otro diálogo distinto al “matemático”, promoviendo la interacción entre los estudiantes. Esto hizo que, a partir de allí, una vez a la semana se ocupaban unos últimos minutos de una de las clases para disfrutar de un truco de magia (Figura 3).

**CELEBRACIÓN DE CUMPLEAÑOS:** Durante la cursada es el cumpleaños de la profesora y en conjunto el resto del equipo docente y los alumnos se organizaron para darle una sorpresa. Se realizó un video donde aparecían fotos de los estudiantes/docentes con carteles propios, o con una letra (decorada/personalizada) para realizar un collage (Figura 3) que completara la frase “¡Feliz cumpleaños Viviana! Te queremos” también aparecían videos cortos con mensajes de agradecimiento o felicitaciones. Hubo mucha participación por parte de los alumnos, que entre ellos interactuaron y se motivaron a participar; el video se compartió en clase donde todos pudieron ver el resultado final de los diferentes aportes, se generó un ambiente cálido, donde además se dio a lugar “conocernos” entre todos, ya que pudimos “ver” a varios integrantes de la cursada.

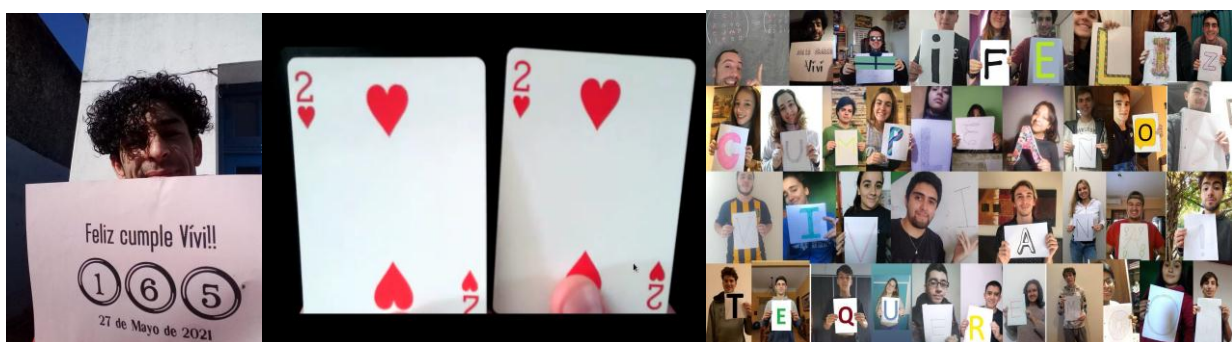


Figura 3: Trucos de magia realizados durante la cursada 2021 – Celebración de cumpleaños

## CONCLUSIONES

Las actividades implementadas en los cursos virtuales de Matemática C a cargo de los docentes-autores de este escrito, permitieron mantener la motivación, la interacción entre los docentes y alumnos, y entre los alumnos también. La pregunta que queda pendiente, de no fácil respuesta, es *¿Cuánto colaboraron las*



*actividades lúdicas en la permanencia y motivación por la permanencia de los estudiantes durante toda la cursada?*

Las actividades mencionadas surgieron en la virtualidad y es posible que sean adaptadas a la presencialidad, cuando esta vuelva a las aulas habituales, ya que permitieron generar un espacio de distensión, de reunión y de empatía con los estudiantes.

## **REFERENCIAS**

García, I. G. (2019). El meme como recurso multimodal en el proceso educativo. In *Viralizar la educación: Red de experiencias didácticas en torno al meme de Internet* (pp. 86-108). Pontificia Universidad Católica de Ecuador. <https://dialnet.unirioja.es/download/libro/737197.pdf>

# COMPARTIENDO EXPERIENCIAS: UNA MIRADA SOBRE LA VIRTUALIDAD Y LOS DESAFÍOS QUE ESTO REPRESENTA

Pagano, Paula L.; Semento, Tulio y Battaiotto, Laura L.

Matemática A

[laura.battaiotto@ing.unlp.edu.ar](mailto:laura.battaiotto@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente relato contaremos nuestra experiencia sobre las prácticas docentes en el marco de la materia Matemática A dictada en la Facultad de Ingeniería de la UNLP, en el periodo 2020 - 2021. En el presente trabajo se realiza una breve caracterización de las condiciones de trabajo previas a la emergencia sanitaria, y un análisis de cómo fueron cambiando éstas a fin de adaptar el formato a una modalidad virtual. Luego contaremos algunas propuestas que se están llevando a cabo en este cuatrimestre a partir de una reflexión sobre el concepto de aula y articulando las nuevas habilidades que se fueron adquiriendo a lo largo del año 2020.

Los autores del siguiente trabajo son tres docentes de Matemática A; la segunda materia de matemática que conforma la currícula de las 13 carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería. Es una materia correspondiente al primer cuatrimestre en los planes de estudio, que los estudiantes la pueden cursar en ambos semestres. Los alumnos emprenden la cursada de Matemática A luego de haber aprobado Matemática para Ingeniería que, junto a otras materias propedéuticas del bloque de las Ciencias Básicas, forman a los estudiantes para el posterior abordaje de las materias de tecnologías básicas y aplicadas.

## DESARROLLO

Si tuviéramos que caracterizar a la materia en la que desarrollamos actividades docentes, diríamos que es una materia en la cual se deja de lado el dictado de una clase magistral y se pretende que los estudiantes construyan su propio conocimiento trabajando colaborativamente. En condiciones de presencialidad, la modalidad de trabajo era tipo taller; los docentes recorríamos las mesas evacuando dudas y estimulando la producción colectiva de conocimientos y el debate. Teniendo la fuerte convicción de que el intercambio de ideas entre compañeros favorece la conceptualización de contenidos. Sin duda, este es el mayor aporte que podemos hacer como docentes, en palabras de Paulo Freire (2004): “[...] enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades de producción o de construcción”. En este sentido, tratamos de articular nuestras prácticas siguiendo las ideas de la pedagoga Gloria Eldelstein (2021) que afirma: “dejar de lado la idea de “dictar clase” para dar paso a una manera de hacer que los/as alumnos/as trabajen y se pongan al servicio del trabajo, de modo que los esfuerzos docentes se concentren en crear las condiciones óptimas para que los/as mismos/as estudiantes con sus potencialidades y limitaciones avancen sus saberes y conocimientos”. Creemos fervientemente que muchas veces tiene mucho más valor movilizar en los alumnos un interrogante que dar una respuesta.

Durante el año 2020, el desafío consistió en continuar con el desarrollo de la materia en forma virtual, intentando conservar las características previamente mencionadas, siendo ahora el intercambio mediado por dispositivos electrónicos. Así, nos dimos a la tarea de concebir una nueva manera de articular las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en el marco de Matemática A, recategorizar nuestra forma de comunicarnos con los alumnos y de evaluar. Asimismo, los estudiantes tuvieron que concebir otra forma de modular su proceso de aprendizaje. Ante la emergencia sanitaria nos vimos obligados a dejar por un momento el horizonte constante en nuestras prácticas, que podemos resumir en la frase de Claparède (en Meirieu 1998): “Las lecciones están hechas para los alumnos y no los alumnos para las lecciones”. En muchos momentos tuvimos que pedirles a nuestros alumnos paciencia y comprensión para adaptarse al tipo de clase que les podíamos ofrecer, con los medios y los conocimientos tecnológicos con los que contábamos, que en ese momento eran pocos, y que con el tiempo logramos enriquecer ampliamente.

Otros condicionantes de nuestras prácticas docentes que quedaron al descubierto en el contexto del Aspo y DISPO remiten a las dificultades asociadas a la virtualidad (problemas de conectividad, didáctica de

las clases, interacción con los estudiantes, asignación de tareas docentes, entre otras). Queremos reparar en que en el marco de la presencialidad en un aula hay un “público cautivo”, mientras que en las aulas virtuales esto ya no sucede, en el transcurso de una clase virtual, un alumno puede haber abandonado el aula sin que los docentes lo noten. Es por ello, que nos resultó sumamente enriquecedor problematizar e indagar sobre nuestra propia concepción del aula, a tal punto que se produjo en nosotros una transformación de este a partir de la virtualidad que impuso la pandemia. Disponer de un espacio para reflexionar al respecto junto a colegas nos representó una posibilidad de crecimiento. Edelstein (2021) nos aporta una concepción mucho más abarcativa e interesante entendiendo al aula como cruce de coordenadas de tiempo y espacio, hábitat de sujetos en agrupamientos prefigurados, lugar de encuentro signado por la particular forma que en ella adopte la triádica relación docente, alumno, conocimiento. Es el ámbito principal de realización de la escena pedagógica cotidiana, de concreción de prácticas de la enseñanza. Esta idea explica cómo se sostienen las aulas a pesar de ya no encontrarnos dentro de los edificios de la Universidad.

Matemática A representa uno de los espacios donde se forja el proceso de afiliación de los estudiantes a la vida universitaria en lo que respecta a la integración a la comunidad, ofreciendo información y generando espacios que propicien la interacción con los distintos actores de la comunidad, la participación en debates, entre otras acciones. Al cerrarse los edificios de la Universidad y no disponer de aulas físicas, este espacio entró en crisis produciéndose una pérdida de identidad y de arraigo institucional. Esto nos permite dimensionar la importancia que le asignamos al aula física, puesto que le conferimos identidad, entonces el espacio edilicio toma un significado otro. En relación a esto pensamos que el aula en un sentido amplio es mucho más que el mero espacio físico. Enorme es el desafío que enfrentamos actualmente: el poder encontrarnos con nuestros alumnos y colegas en otros ámbitos, construir nuevos espacios, conferirles identidad, llenarlos de sentido. En este tiempo tuvimos que, sin alternativa y con apuro, tomar dimensión de esto.

En el marco del semestre en curso, nos propusimos ensayar distintas configuraciones posibles en esta nueva forma de aula, teniendo en cuenta que nuestros estudiantes son recursantes de la materia. Se generaron entonces dos espacios: uno de discusión de conceptos teóricos y otro de consulta, buscando siempre maximizar la participación del alumnado, en lo posible con cámara encendida y comunicación fluida por micrófono o por chat, avanzando clase a clase en la construcción del conocimiento. Para promover esta actitud, los docentes siempre contamos con micrófono y cámara encendidos. En el espacio de teoría, se apela a la revisión de conceptos y conocimientos previos por parte de los alumnos, mediante la formulación de preguntas metacognitivas que favorezcan el proceso de enseñanza y el de aprendizaje. Por otro lado, en el espacio de consulta se dividió al grupo de alumnos original en dos grupos más pequeños, a fin de favorecer la interacción entre ellos durante la resolución de ejercicios prácticos, invitándolos a participar de forma activa constantemente. En los espacios de consulta se impulsa la generación de grupos de trabajo para entregar tareas y actividades, que formarán parte de una nota de concepto. Si durante la consulta no se generasen preguntas por parte de los alumnos, se propone algún ejercicio disparador, el cual debe ser planteado y expuesto en forma conjunta. La producción de los alumnos puede compartirse ya sea subiendo una foto al foro de la plataforma Moodle, o en una planilla de edición compartida, tipo *Jamboard* u otra, cuya ventaja radica en que todos los alumnos tienen acceso a editar lo publicado, señalando dudas o errores, de modo que todos pueden intervenir en la actividad y realizar una corrección conjunta de la misma. Además, al final de cada encuentro, se propone el abordaje de las actividades del material didáctico de la cátedra a partir de lo visto en la clase del día, y se indican algunos ejercicios claves del material de estudio, lo que permite que los alumnos no se vean avasallados y puedan ir avanzando en paralelo a la teoría. Pudimos notar que con el correr de las clases los alumnos percibieron que el tiempo de clases sincrónicas resultaba escaso, y se generó en ellos una rutina de estudio fuera del horario de clase, a fin de aprovechar los encuentros del espacio de consulta. En este sentido, sabemos que Matemática A, además de un espacio de filiación institucional, constituye un espacio de formación de hábitos de estudio.

## **CONCLUSIONES**

Creemos que, en parte, el reto radica en, a través de nuevas estructuras materiales, poder mantener vigente la estructura comunicacional con nuestros alumnos en este contexto. En este sentido, queremos recuperar las palabras de J. Masschelein y M. Simons (2014): “La forma específica de las aulas [...] presenta [...] la posibilidad de separarse literalmente del tiempo y del espacio del hogar, de la sociedad o del mercado laboral, y de las leyes que los gobiernan. Esto puede lograrse no solo a través de la forma construida del aula (la presencia de un pupitre, la pizarra, la disposición de los bancos a fin de facilitar la interacción táctil, etc.), sino también a través de todo tipo de métodos y herramientas”. Creemos que, aunque sea de forma parcial los docentes logramos concretar esta posibilidad sin contar ya con las aulas físicas y con el entusiasmo de seguir con nuestras prácticas.

En vista de los resultados preliminares que inferimos sobre base de los comentarios de los alumnos y resultados en el primer parcial concluimos que la propuesta que estamos llevando a cabo ha sido útil para los alumnos, generando en ellos una rutina de estudio y creando un vínculo docente-alumno que les permite participar de forma activa en las clases, adquiriendo significados y cierta autonomía en su aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Edelstein, G. (2021). Documentos de Clases “Taller de análisis de las prácticas de enseñanza”. Especialización en docencia universitaria-Universidad Nacional de La Plata.
- Freire, P. F. (2004). Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa. Paz e Terra.
- Masschelein, J. y Simons, M. (2014). Defensa de la escuela. Una cuestión pública. Buenos Aires: Miño y Dávila
- Meirieu, P. (1998). Frankenstein Educador. Leartes

## CONTINUIDAD DE ACTIVIDADES DE ARTICULACIÓN EN PANDEMIA

Torroba, Patricia<sup>1</sup> y Trípoli, María de las Mercedes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Física I

<sup>2</sup> Matemática A

[patricia.torroba@ing.unlp.edu.ar](mailto:patricia.torroba@ing.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años venimos realizando actividades de articulación que se enmarcan en el Proyecto de Investigación y Desarrollo Acreditado, de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP): “Articulación en la enseñanza de las Ciencias Básicas en carreras de Ingeniería”, y como integrantes de la UIDET IMApEC del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la misma universidad.

Estas actividades las llevamos a cabo en el aula de matemática, con la presencia de docentes tanto de matemática como de física. El objetivo general es colaborar con los estudiantes en la vinculación de notaciones y lenguajes, brindarles situaciones físicas concretas en donde se utiliza los conceptos que están estudiando en matemática, y motivarlos en su estudio entendiendo la matemática como una herramienta esencial en la formación de los futuros ingenieros.

En este escrito relatamos de qué manera le dimos continuidad, en el contexto de las clases virtuales, a las actividades que veníamos realizando. Específicamente, contamos nuestra experiencia, siendo dos docentes del Departamento de Ciencias Básicas, de dos disciplinas y materias distintas, Matemática A y Física I.

### DESARROLLO

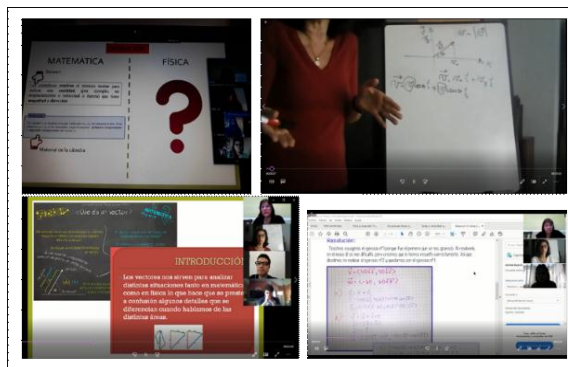
Durante el primer semestre de 2020 no realizamos ninguna actividad ya que cada una de nosotras estuvo abocada (en lo que se refiere al aspecto laboral) a organizar, junto a los docentes de las respectivas comisiones, la manera de comunicarse con los estudiantes de cada materia, cómo dar las clases, diseñar estrategias de enseñanza, evaluaciones, entre otros aspectos.

Retomamos las actividades de articulación durante el segundo semestre de 2020 y primero del 2021. La intención no era hacer algo novedoso y que no hayamos hecho, sino adaptar al contexto de la virtualidad lo que ya veníamos realizando. Pudimos llevar a cabo tres actividades, las cuales fueron diferentes, tanto por los conceptos involucrados como por el diseño de las mismas. En todas las propuestas, trabajamos intentando recuperar los conocimientos previos de los estudiantes, tanto de su paso por la escuela media como de lo estudiado en Matemática A. Presentamos las características principales de las tres actividades:

#### Actividad 1

Esta primera actividad de articulación la realizamos durante el segundo semestre del año 2020, en una comisión de Matemática A conformada por alumnos que ya habían cursado anteriormente la asignatura, los cuales no suelen ser muy activos en las clases (presenciales).

La actividad fue optativa, y los alumnos recibieron una invitación formal, en la cual les informamos los requisitos para participar y las características generales de la propuesta. El tema que elegimos fue el de magnitudes vectoriales, específicamente suma de vectores. Trabajamos este concepto mediante distintas situaciones físicas concretas; en particular, con fuerzas en equilibrio, fuerzas que actúan sobre un objeto y cantidad de movimiento. Destinamos tres semanas para desarrollar la actividad, en las cuales los estudiantes tuvieron que hacer y presentar tres tareas (una cada semana), una individual y las otras dos de manera grupal. Intercaladas con estas tareas, realizamos



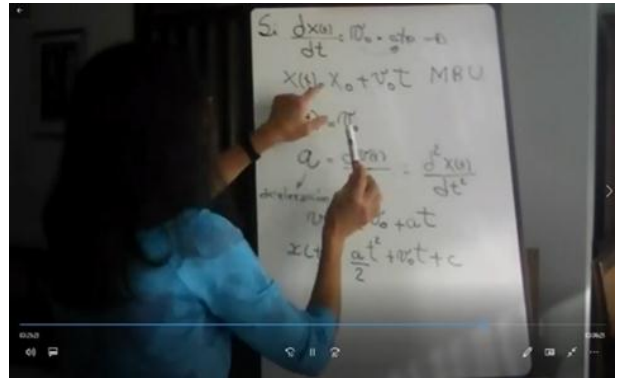
encuentros sincrónicos en los cuales los mismos estudiantes compartieron lo que habían presentado y, además, mostramos situaciones físicas concretas y explicamos (la profesora de física) conceptos necesarios para que los estudiantes puedan trabajar con las tareas siguientes. Durante el desarrollo de la actividad, habilitamos espacios de consulta. Además, realizamos las devoluciones de todas las tareas.

De los 50 estudiantes que rindieron el primer parcial, se anotaron 29 siendo 20 los que participaron de la actividad. A estos últimos, les solicitamos que respondieran una encuesta para conocer su opinión sobre la actividad propuesta.

### Actividad 2:

Esta segunda actividad la realizamos durante el primer semestre de 2021, nuevamente en una comisión de Matemática A, pero conformada por alumnos ingresantes.

Se llevó a cabo en horario de clase, y mediante una invitación, les informamos a los alumnos sobre la realización de la actividad. Trabajamos con el objetivo de vincular los Movimientos Rectilíneos Uniforme y Uniformemente Variado (MRU y MRUV) con las expresiones matemáticas y las gráficas correspondientes. La experiencia consistió en dos etapas: un encuentro mediante videoconferencia (una hora y media aproximadamente) y una tarea para que realicen los estudiantes con los conceptos vistos en el encuentro. La gran mayoría de los alumnos que cursan Matemática A estudiaron en la escuela media las ecuaciones de cinemática vinculadas con el MRU y el MRUV. En el momento en que realizamos la experiencia, los estudiantes ya habían trabajado en matemática con las funciones polinomiales, en particular con las funciones constantes, lineales y cuadráticas, y sus respectivas gráficas, necesarias para abordar el tema de los movimientos propuestos. Durante el encuentro sincrónico hubo un continuo ida y vuelta entre las docentes de ambas asignaturas, ayudando a la vinculación de notaciones y lenguajes propios de cada disciplina, como así también se propició la participación de los estudiantes. Trabajamos de manera de asignarle significado físico a las magnitudes cinemáticas involucradas y cerramos el encuentro con un ejemplo concreto de aplicación del MRUV.



La tarea que les propusimos realizar en la segunda etapa, consistió en tres ejercicios para que desarrollen en forma grupal. En cuanto al primer ejercicio, a partir de la descripción de varios movimientos (MRU) debían identificar sus representaciones gráficas de la posición en función del tiempo. En el segundo ejercicio, el objetivo estuvo centrado en construir los gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo en base a la información dada sobre las condiciones iniciales del movimiento, posición y velocidad. En el tercer ejercicio, tenían que reconocer en el enunciado ciertos datos y emplearlos en la función lineal de la velocidad para determinar la aceleración. Se realizaron las devoluciones de todas las tareas.

Finalmente, les solicitamos a los estudiantes que respondieran una encuesta para conocer su opinión sobre la clase realizada.

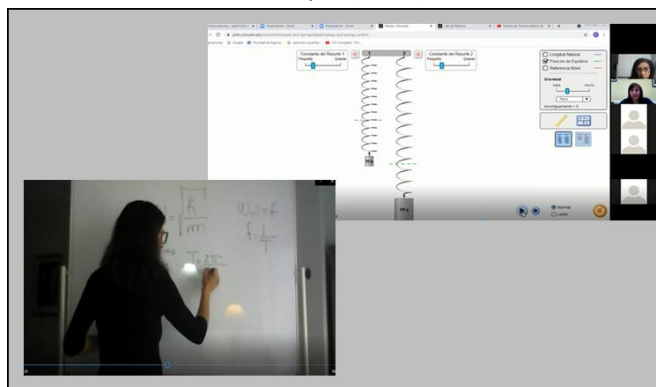
### Actividad 3:

Esta tercera actividad la llevamos a cabo durante el primer semestre de 2021, con el mismo grupo de alumnos que participaron de la Actividad 2.

Se llevó a cabo en horario de clase, pero no se hizo en las semanas habituales de cursada, sino en una de las semanas correspondientes a la toma de exámenes, una vez que rindieron la primera fecha del primer parcial. Los alumnos recibieron una invitación formal en donde se les informaba sobre el encuentro. La experiencia consistió en un encuentro mediante videoconferencia que duró aproximadamente una hora y media. Asistieron alrededor de 40 estudiantes, lo que mostró un interés por la propuesta.

En esta oportunidad, el propósito del encuentro fue proporcionar a los alumnos herramientas para que vinculen las funciones circulares o trigonométricas, en particular las funciones seno y coseno, con alguna situación física concreta. En particular se trabajó con el movimiento de un sistema masa-resorte y el de un péndulo, que, bajo ciertas condiciones, se denomina movimiento armónico simple (MAS).

Para reemplazar la parte experimental que realizábamos en la presencialidad<sup>2</sup> utilizamos simulaciones que existen en la web. En el caso del sistema masa-resorte, utilizamos dos simulaciones<sup>3</sup>. Con el de FísicaLAB los estudiantes pudieron observar cómo el resorte, al apartarlo de su posición de equilibrio, produce un movimiento cuya gráfica de la posición en función del tiempo es conocida por ellos (seno o coseno). Con el de la Universidad de Colorado pudieron observar cómo, modificando la masa y/o la constante del resorte, se modifican las constantes involucradas en las funciones seno y coseno.



En el caso del péndulo simple, utilizamos una sola simulación<sup>4</sup>, mediante la cual, al igual que con la anterior, los estudiantes pudieron darles sentido físico a las constantes involucradas.

En esta oportunidad, les pedimos a los estudiantes que escribieran en un formulario Google, su opinión con respecto con la actividad desarrollada.

## CONCLUSIONES

A partir de las respuestas dadas por los estudiantes en las encuestas surgen algunos resultados generales, independientes de la actividad realizada. Afirman, que estos encuentros les resultan muy beneficiosos y entretenidos ya que muestran una aplicación directa de la matemática a situaciones físicas simples. Les permitieron darse cuenta de la utilidad que pueden tener las herramientas matemáticas, como las funciones trigonométricas, en el estudio de ciertos movimientos y sus relaciones con otras materias. Un alto porcentaje de los participantes puede vincular los temas de matemática con conceptos físicos y les parece importante que se realicen estas clases en el aula de Matemática A. Destacaron que las actividades grupales les permitieron relacionarse con otros compañeros que no conocían y generar nuevos vínculos, como compañeros de estudio.

Una característica importante de estas actividades en la presencialidad es el uso de TIC. Éstas consisten en sensores de posición e interfaces que permiten la toma de datos a tiempo real y su representación en una pantalla. En la tercera actividad, incluimos simulaciones que permitieron “visualizar” el comportamiento de los sistemas físicos y facilitar su entendimiento, como una manera de reemplazar la actividad experimental realizada en la presencialidad. Esto resultó motivador en los alumnos, ya que sugerían modificar algunas de sus propiedades, predecir su comportamiento en las nuevas condiciones y finalmente contrastarlo con la simulación para validar o no la predicción.

Consideramos que, a pesar de no contar con los elementos que la presencialidad permite que tengamos, pudimos seguir trabajando con el objetivo de brindar a los estudiantes herramientas que los ayuda en la vinculación de ambas disciplinas, aprender distintas notaciones, lenguaje y en reconocer a la matemática como necesaria en su formación como ingenieros, mostrándole aplicaciones reales concretas.

<sup>2</sup> En la presencialidad trabajamos con el profesor Eugenio Devece, que es quien desarrolla la parte experimental, en las actividades que hemos desarrollado.

<sup>3</sup> <https://www.fisicalab.com/apartado/concepto-oscilador-armonico>,

[https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_es.html)

<sup>4</sup> [https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_es.html)

# SEGUNDA SESIÓN DEL 18 DE NOVIEMBRE

## Introducción

En esta segunda sesión del segundo día del Encuentro, cuya moderadora fue la Ing. Juana Gallego Sagastume, se presentaron cinco trabajos. Se describe brevemente a qué se refieren cada uno:

- Cuatro docentes relatan la experiencia y estrategias llevadas a cabo en un curso de modalidad a distancia para alumnos que cursaron Matemática para Ingeniería durante el 1º semestre de 2021. Las estrategias fueron pensadas para motivar a los estudiantes y lograr que sintieran una mayor cercanía tanto a la materia como a la Institución a pesar de la virtualidad
- Dos docentes de Química para Ingeniería relatan cómo se adecuaron para realizar el traslado de la enseñanza a las pantallas, teniendo en cuenta varios aspectos tales como: las herramientas de comunicación, contenidos y materiales, herramientas de seguimiento y control, y mecanismo de evaluaciones.
- Un docente de Física II resume algunos aspectos del pasaje de sus clases de “Física II” (Electromagnetismo y Óptica) al formato episódico en YouTube bajo el nombre “Encuentros de Física”, quedando el contenido a disposición libre de los alumnos y del público en general.
- Tres docentes de Matemática C describen brevemente unas actividades de investigación que desarrollan habitualmente en su comisión y que continuaron realizando al pasar de la presencialidad a la virtualidad.
- Dos docentes relatan su experiencia en una comisión de alumnos de Matemática A en el primer semestre de 2021, motivada por la inquietud de cómo hacer para generar no solo las mejores condiciones de aula para desarrollar los contenidos sino también aquellas que permitieran construir la identidad de grupo y la pertenencia institucional.





# HERRAMIENTAS DE MOTIVACIÓN EN UN CURSO DE RECURSANTES DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA

Di Domenicantonio, Rossana; Ekkert, Tatiana; Meliá, Lucas y Viola, Valentín  
Matemática para Ingeniería  
[tatiana.ekkert@ing.unlp.edu.ar](mailto:tatiana.ekkert@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo relata la experiencia y estrategias llevadas a cabo en un curso de modalidad a distancia para alumnos que cursaron Matemática para Ingeniería (MatePi) durante el 1º semestre de 2021.

En la presencialidad la asignatura se cursa tres veces por semana, con una carga horaria de 3 horas cada clase (en el primer semestre del año). En esta ocasión se adaptó la metodología a la virtualidad a través de encuentros sincrónicos que se realizaban en la última hora los tres días de clase. Los alumnos contaban con un cronograma semanal donde figuraba, según el día, las páginas a leer y las actividades a realizar. De esta forma, llegaban al encuentro sincrónico con el contenido trabajado, lo que permitía repasar los conceptos teóricos en conjunto con ellos, fomentaba el debate y la participación en los ejercicios prácticos presentados por los docentes. Las actividades asincrónicas eran principalmente llevadas a cabo a través de los foros. Los mismos estaban organizados por capítulos y allí los alumnos podían consultar cualquier día de la semana en cualquier horario, sabiendo que a lo largo de la jornada iban a obtener una respuesta del docente que tenía asignado contestar ese día. Por otro lado, para cumplir con la condición de alumno activo y poder rendir las evaluaciones, los estudiantes debían entregar actividades obligatorias semanales. El requisito para poder acceder al examen era entregar el 80% de esas actividades.

Los grupos de alumnos en el primer semestre del año se organizan por elección de cada estudiante, independientemente de la carrera. En el contexto de virtualidad por la pandemia Covid-19 se observa que los alumnos ingresantes (cohortes 2020 y 2021) no poseen el sentido de pertenencia a la institución, no conocen el campus universitario ni a los docentes. Por lo mismo, tampoco tenían aún conformados grupos de estudio en este contexto, ni conocían a sus compañeros de carrera. Cabe destacar que las clases en forma presencial se desarrollan con metodología de aula taller, donde los alumnos trabajan en grupo en las mesas de clase fomentando el trabajo en equipo y colaborativo, y los docentes se encargan de guiar a los alumnos en el trabajo áulico.

En este curso se planificaron y utilizaron estrategias para motivar a los estudiantes y lograr que sintieran una mayor cercanía tanto a la materia como a la Institución a pesar de la virtualidad.

## DESARROLLO

La pandemia y la virtualidad acarrearón varios desafíos para los alumnos que comienzan a transitar su vida universitaria. A continuación, se presentan las herramientas implementadas en este curso.

### Foro de presentación

El primer desafío consistió en vincular a los estudiantes que no se conocían entre ellos y tampoco tenían conformados grupos de estudio. Como propuesta ante este contexto, los días previos al inicio de clases y como primera actividad del curso los docentes pusieron a disposición en la plataforma un video hecho en Zoom donde se presentaban, generando así un primer acercamiento. En dicho video se invitó a los estudiantes a presentarse a través de un foro, donde además de mencionar la carrera en la que estaban inscriptos se les propuso contar sobre el lugar donde vivían y cualquier otro dato sobre ellos que quisieran compartir (gustos, intereses, hobbies, metas para el curso, u otros). Lo podían realizar escribiendo en el foro, o también subiendo alguna imagen, audio, dibujo, etc. Esto no sólo permitió a los docentes conocer a los estudiantes, sino que también favoreció el acercamiento entre ellos, permitiéndoles conocer la situación de sus pares e identificar posibles coincidencias en cuanto a carreras o lugares de procedencia, que pudieran resultar valiosas tanto por lo social, como también para facilitar la formación de grupos de estudio o permitir una coordinación más eficaz para las actividades grupales que se propusieron luego.

El segundo gran desafío fue generar y sostener la motivación, ya que ha sido difícil para alumnos ingresantes mantener interés de manera virtual en la cursada, sin conocer la facultad, sus instalaciones, laboratorios y de esta manera poder imaginar de una forma más tangible lo que pueden llegar a hacer como futuros ingenieros. Para abordar esta situación, los docentes plantearon como propuesta la realización de actividades optativas, que fueron independientes de las obligatorias. Los objetivos de las mismas eran:

- Despertar interés y creatividad;
- Motivar a los alumnos en actividades diferentes a las obligatorias semanales;
- Responsabilizarlos del estudio de la materia en aplicaciones del contenido;
- Formar grupos con quienes interactuar virtualmente;
- Conocer y compartir con alumnos de su carrera.

### Actividad del 1º módulo

En esta primera ocasión se trató de una actividad grupal, en la cual los estudiantes debían organizarse en grupos de hasta cinco integrantes según su carrera. Algunos grupos trabajaban con conceptos de geometría y otros con porcentaje. La propuesta consistió en inventar un problema que esté relacionado con su carrera. Debían armar el enunciado, el planteo y la resolución. Para esto cada grupo tenía un docente tutor con el cual trabajar y sacarse todas las dudas que puedan ir surgiendo. Se generaba un ida y vuelta muy enriquecedor ya que los alumnos iban autocorrigiendo sus trabajos, según las sugerencias que recibían. Antes de compartir la última versión de cada trabajo en el foro (para que esté disponible para todos los estudiantes), el docente daba el visto bueno. Este trabajo despertó mucho interés y sobre todo creatividad al momento de armar los enunciados con la temática elegida. Dentro de las entregas recibidas, un grupo de ingresantes de ingeniería aeroespacial decidió trabajar con la construcción de un cohete (Fig. 1) y otro de ingeniería en materiales con el grafeno. Por último, se invitó a los distintos grupos a presentar las producciones en un encuentro sincrónico.

### Actividad del 2º módulo

A diferencia de la primera, esta actividad se realizó de forma individual. La consigna para este trabajo optativo fue identificar cónicas en la vida cotidiana. Los estudiantes debían compartir una foto (tomada por ellos) de un objeto donde pudieran visualizar una de las cónicas estudiadas en clases. Para esa figura, debían además escribir la ecuación que la representaba y sus elementos principales. Este trabajo también logró despertar interés en la temática de estudio ya que de pronto comenzaban a ver e identificar cónicas en una gran cantidad de objetos, algunos de ellos muy originales (Fig. 2). El hecho de acercar el tema de estudio a la vida cotidiana los mantuvo más atentos e interesados. En esta ocasión, las producciones fueron presentadas por los docentes en un encuentro sincrónico a través del registro de fotos en un Power Point.



Figura 1: Actividad del primer módulo

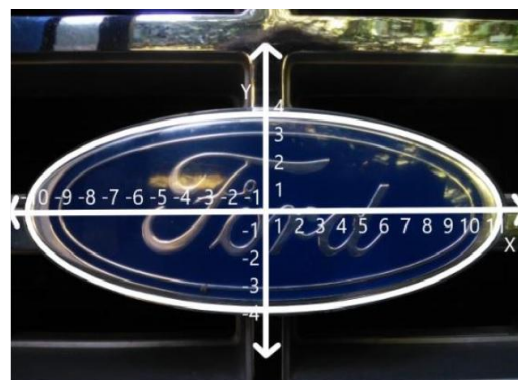


Figura 2: Actividad del segundo módulo

## RESULTADOS

Se realizaron algunas mediciones sobre las actividades de los alumnos que cursaron en este grupo. Se debe considerar que el curso mencionado tuvo 80 alumnos inscriptos, de los cuales 60 mantuvieron

actividad, es decir, cumplieron con el requisito del 80% de actividades obligatorias entregadas y por ello rindieron al menos un parcial.

Las herramientas utilizadas en el curso lograron el objetivo de retener a los alumnos a lo largo de la cursada y disminuir la deserción en alumnos que ya han cursado la materia alguna vez.

Respecto del foro de presentación se observó la participación de 48 alumnos, algunos de los cuales se limitaron a indicar datos personales básicos mientras que otros se explayaron en mayor medida, incluso compartiendo fotos de ellos mismos, de sus mascotas y otros objetos que consideraban representativos.

En cuanto a las actividades optativas se analizó la cantidad de alumnos que las realizaron, independiente del resultado académico logrado. Se puede observar un alto porcentaje de alumnos que realizó la primera actividad optativa (Tabla 1) y que hubo una disminución en las entregas de la segunda actividad, lo cual puede atribuirse a que entre una y otra se rindieron los parciales del primer módulo. Esta situación es habitual incluso en la presencialidad.

**Tabla 1: Cantidad de alumnos activos con actividades optativas entregadas**

<b>Del total de alumnos activos (60)</b>	<b>Cantidad de alumnos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Realizaron la actividad del primer módulo</b>	49	81,67%
<b>Realizaron la actividad del segundo módulo</b>	23	38,33%
<b>Realizaron solo una actividad</b>	38	63,33%
<b>Realizaron las dos actividades</b>	17	28,33%

Habiendo analizado el rendimiento académico de los alumnos, se observó que 17 de ellos promocionaron el curso. De estos 17 alumnos, 11 habían realizado al menos una de las actividades optativas propuestas. Esto corresponde al 65% de los alumnos promocionados (Tabla 2). Con este indicador y el compromiso observado en aquellos estudiantes que hicieron las actividades se puede concluir que la realización de éstas fue motivadora para alumnos que ya habían cursado al menos una vez la materia. Además, fue interesante ver como ellos mismos construyeron un enunciado del tema pedido, siendo que no es lo habitual al menos en alumnos ingresantes.

**Tabla 2: Alumnos promocionados con actividades optativas entregadas**

<b>Del total de promocionados (17)</b>	<b>Personas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Entregaron 2 actividades optativas</b>	4	23,53 %
<b>Entregaron 1 actividad optativa</b>	7	41,18 %
<b>Entregaron 0 actividades optativas</b>	6	35,29 %

## **CONCLUSIONES**

La motivación y por consecuencia la permanencia de los alumnos en el cursado a distancia fue el eje fundamental de esta experiencia. La actividad de presentación en el foro, que contó con la participación de 48 alumnos, permitió a los docentes caracterizar al grupo y a los estudiantes conocerse y romper esa primera barrera de la vergüenza y el miedo de participar. El hecho de trabajar con alumnos que ya habían cursado la materia al menos una vez y ahora en condiciones de virtualidad, llevó a proponer las actividades optativas, a través de las cuales se fomentó la participación y se buscó despertar interés en los temas de estudio, saliendo de la currícula ya conocida por los estudiantes. Al presentar un formato más libre, los alumnos lograron involucrarse desde un lugar más creativo con los temas estudiados y a su vez relacionaron los conceptos teóricos vistos en clases. Este factor jugó a favor, ya que activó la participación y el trabajo en equipo. Además, las instancias de encuentros sincrónicos, donde algunos grupos se animaron a presentar sus producciones, también trajeron sus frutos, ya que los alumnos fueron ganando confianza al hablar con cámara y micrófono frente a los demás.

Con la implementación de las herramientas propuestas, se logró mantener la motivación y la permanencia de los estudiantes en la cursada virtual. Es notorio que de los alumnos promocionados el 65% hizo al menos una de las actividades optativas, con lo que se puede concluir que la estrategia propuesta fue un buen indicador de continuidad en la materia.

## 18 MESES DE VIRTUALIDAD FORZADA

Tocci, Ana M. y Fertitta, Abel E.

Química para Ingeniería

[anamariatocci@gmail.com](mailto:anamariatocci@gmail.com)

### INTRODUCCIÓN

Los recursos multimediales hacen más atractiva la enseñanza y mediante ellos, se instruye e informa de acuerdo a objetivos previamente planteados. Durante los últimos años se aprecia un crecimiento en la utilización de los espacios virtuales de aprendizaje, en una primera instancia como biblioteca de lectura, donde los docentes pueden hacerles llegar a los alumnos textos o artículos donde leer sobre el tema en cuestión. De a poco se fueron transformando hasta convertirse en herramientas para que los docentes puedan interactuar con los alumnos y enseñarles no solo la materia que están dictando, sino conferir algunas competencias necesarias al alumno para su desarrollo como profesional.

Por lo tanto, la educación virtual es una manera de extender el aula y permitirles a los alumnos adquirir competencias, entre ellas:

- Habilidad en el manejo de la plataforma, permitiéndoles una mejor disponibilidad de la información, contenidos y recursos de apoyo.
- Autonomía en el proceso de aprendizaje, los alumnos pueden estudiar a su ritmo cada tema, sin tener la presión de las horas establecidas para dicha tarea.
- Ayuda a una mejor comunicación entre los estudiantes debido a que se pueden hacer trabajos en grupo y entre estudiantes y docentes, ellos saben que fuera del horario de clase pueden hacer una pregunta y esta ser contestada. Información que también puede ser utilizada por otros alumnos a los cuales quizá no se le había planteado esa duda.
- Mediante el trabajo en equipo pueden construir un texto colaborativamente y aprender a seleccionar cuales son las situaciones relevantes y cuales no deben tomar en consideración.

Para aprender y para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción. A este proceso David Perkins y Tina Blythe lo llamaron *Valoración Continua* (Perkins y Blythe, 1994).

Al declararse el aislamiento con motivo de la pandemia por Cov-19 debimos rápidamente adecuarnos para realizar el traslado de la enseñanza a las pantallas. Esto nos obligó a tener en cuenta varios aspectos, según las recomendaciones de Fardoun, referentes a: *las herramientas de comunicación, contenidos y materiales, herramientas de seguimiento y control, mecanismo de evaluaciones* (Fardoun et.al., 2020).

Los autores del siguiente escrito desarrollan su tarea docente desde hace más de 30 años en la Química de primer año para las carreras de Ingeniería; y en el desarrollo que sigue se hace referencia exclusivamente a su experiencia en la materia antes mencionada (todo lo expresado a continuación **no** es opinión de la cátedra, como tampoco pretende representar la experiencia de todos sus docentes).

### DESARROLLO

El primer paso fue necesariamente la unificación de pautas de trabajo entre los docentes de la cátedra sobre cuestiones mínimas acerca de cómo continuar el dictado de la materia. Si bien la misma está unificada en cuanto a criterios generales de evaluación y currículo; cada comisión tiene la libertad de elegir la metodología que considera más apropiada de acuerdo con su forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza, para impartir el temario abarcado. Se realizó un nuevo reglamento adecuado a las circunstancias de pandemia para el cual tuvimos libertad de hacer los cambios que creyéramos convenientes, de manera que pudiéramos continuar con las tareas docentes, *siempre priorizando la continuidad del alumno en la cursada de la materia*.

Siguiendo las recomendaciones referidas anteriormente:

**a) Herramientas de comunicación:** Trabajamos de manera sincrónica en la plataforma Jitsi y Meet de Google, para realizar las clases de consulta, explicación de laboratorios, discusión de temas planteados por

los estudiantes y de manera asincrónica para las clases teóricas, seminarios, foros, encuestas y cuestionarios, la plataforma Moodle. Se realizó una encuesta con el fin de conocer la opinión de los alumnos acerca del modo de trabajo en esta comisión.

**b) Contenidos y materiales:** Los contenidos que se imparten a los alumnos son los mismos que están contemplados en el programa de la materia y que se daban en el curso modalidad presencial antes de la pandemia. Las clases teóricas grabadas en video, fueron subidas a youtube y además se pusieron disponibles en formato pdf en la plataforma. Utilizamos la guía de seminarios y trabajos prácticos de laboratorio que disponíamos antes del Covid-19, digitalizando todo ese material y complementándolo con la adición de links a diferentes videos explicativos en cada caso.

**c) Herramientas de seguimiento y control:** Se confeccionaron formularios de Google (modo cuestionario) para autoevaluación y práctica de cada bloque temático, que fueron enviados por mail a los alumnos para su resolución y posterior discusión en las clases sincrónicas de consulta. Las respuestas a los cuestionarios son corregidas inmediatamente, esto permite una autoevaluación, aunque el puntaje obtenido solo es un indicativo de la comprensión de los temas desarrollados, por dicho motivo se denominan ejercicios de autoaprendizaje. En cada tema dentro de la Moodle se agrega un foro de discusión que junto con el correo electrónico de la comisión son útiles para el seguimiento del aprendizaje. Los foros de discusión son una importante herramienta de comunicación asincrónica, donde se genera una enriquecedora interacción de los alumnos entre sí, y con los docentes, siendo de este modo una herramienta colaborativa. Si bien este mecanismo de trabajo es de gran valor para el docente, al alumno muchas veces le implica una exposición importante frente a sus compañeros y tutor. La participación en los foros requiere dejar de ser espectador para pasar a ser protagonista. De allí que una clave fundamental para trabajar con éxito con esta herramienta es generar en el grupo un clima de confianza y respeto, donde se destaque la importancia de todos los puntos de vista (Jubert, et al, 2011).

**d) Mecanismo de evaluaciones:** se utilizaron los formularios de Google para los parciales formales, así como para las auto evaluaciones antes mencionadas, (se usaron estos formularios y no los cuestionarios de la Moodle debido a un criterio unificado para toda la cátedra) y se incorporó la modalidad de un coloquio oral y virtual al final del curso para aquellos alumnos que superaran una nota mínima en las evaluaciones parciales. En caso de no aprobar este coloquio se les considera la cursada aprobada, pero deben rendir examen final para aprobar la materia.

Los formularios constan de preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, y otras en las cuales el alumno debe desarrollar la resolución de un problema y adjuntarlo al mismo. Para aprobarlo deben alcanzar el 60% del examen.

Con el mismo tipo de formularios son evaluados los laboratorios, los cuales deben aprobar para poder rendir el parcial. Para esto se les realiza una explicación de los mismos sobre la base de la guía mencionada anteriormente.

## CONCLUSIONES

No fue fácil adaptarnos rápidamente a una nueva modalidad, ya que faltaba experiencia en el uso de las herramientas para trabajar a distancia, pero una vez elegida la modalidad de trabajo, hemos encontrado aspectos positivos y negativos de la misma.

### Aspectos positivos

- Darles las clases grabadas con anterioridad, les permitió verlas reiteradamente, asimilar el tema y llegar a la consulta con todas las dudas que se les presentaron.
- En cuanto a las consultas se refiere, en la virtualidad se dispuso de mayor cantidad de tiempo para las mismas como consecuencia del punto anterior. Además, las consultas son de manera abierta con lo cual todos los alumnos escuchan la duda planteada y la explicación correspondiente. Esta modalidad les permite hacer consultas de manera asincrónica en todo momento mediante la Moodle o el gmail de la comisión.
- Una encuesta realizada a los alumnos arrojó como resultado que en su mayoría estaban conformes con la metodología usada en nuestra comisión.

- El coloquio, es un aspecto totalmente positivo para los docentes, ya que los formularios de evaluación no nos permiten tener certeza de la veracidad de las respuestas por parte de los estudiantes y hacerles un seguimiento en este ítem. También, es una forma de que los alumnos adquieran una visión global de la materia integrando todos los conceptos. Además, los ayuda a adquirir la habilidad de expresión de la cual carecen.

#### **Aspectos negativos**

- A pesar que son muchos los alumnos que se conectan a la clase sincrónica, no todos participan activamente de la misma, y al no tener la cámara encendida resulta difícil saber del aprovechamiento que cada uno hace de la clase.
- En cuanto a los trabajos de laboratorio, es claro que resultó negativo el efecto pandemia, ya que a los alumnos les gusta esa actividad y no se les permite en esta modalidad obtener el aprendizaje producto de la observación directa, como tampoco la motricidad necesaria para trabajar en un laboratorio.
- Como consecuencia adversa hemos notado que hubo una mayor cantidad de alumnos que abandonaron el curso, con la consiguiente disminución porcentual de los que aprueban o van a examen final. Esto puede ser el efecto debido a carencia de materiales, de conectividad, o simplemente por el hecho de tener que llevar adelante la cursada desde su casa sin contacto personal directo con sus pares y con los docentes.

Como conclusión final, creemos que a partir de esta experiencia deberíamos llevar a cabo una enseñanza mixta donde tomemos lo mejor de cada formato. Es necesario volver a la presencialidad para que se restaure la relación humana. En nuestra materia, en particular, los laboratorios presenciales son fundamentales.

#### **REFERENCIAS**

- Alicia Jubert, Cristina Pogliani, Ana María Tocci & Alcira Vallejo (2011) *Química a distancia para alumnos del ciclo básico de Ingeniería*. Educ. Quím., 23(1), 16-22, 2012. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X Publicado en línea el 26 de octubre de 2011, ISSN 1870-8404.
- Fardoun, H., González, C., Collazos, C. A., & Yousef, M. (2020). *Estudio exploratorio en iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia*. Education in the Knowledge Society 21 (2020) article 17. <https://doi.org/10.14201/eks.23437>
- PERKINS, D. y BLYTHE, T. (1994). *Ante todo la comprensión*. Educational Leadership 51.

# ENCUENTROS DE FÍSICA: UN APORTE PARA LA ENSEÑANZA VIRTUAL DE LA FÍSICA

Gulich, Damián

Física II

[dgulich@ciop.unlp.edu.ar](mailto:dgulich@ciop.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En Argentina, la cuarentena por coronavirus tuvo consecuencias directas sobre las clases universitarias presenciales, causando un cambio muy radical en la estrategia educativa. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, a muy poco tiempo de declarada la cuarentena las clases migraron a un formato virtual, tanto en vivo como en video grabado.

En esta presentación se resumen algunos aspectos del pasaje de mis clases de “Física II” (Electromagnetismo y Óptica) al formato episódico en YouTube bajo el nombre “Encuentros de Física”, quedando el contenido a disposición libre de los alumnos y del público en general.

## DESARROLLO

Desde un poco antes de la cuarentena impuesta en 2020 me propuse como plan de contingencia un formato híbrido para las clases: teoría en video y consultas sincrónicas (Gulich, 2021a). Para las clases en video relevé diversas plataformas encontrando que YouTube se destaca frente a las demás por las siguientes características:

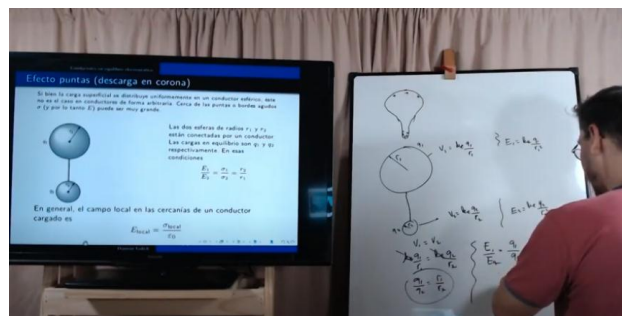
- Permite ver libremente en cualquier momento
- Se adapta automáticamente a los distintos dispositivos de visualización
- Ajusta automáticamente la resolución en función del ancho de banda disponible por el espectador
- Dispone de una capacidad de almacenamiento virtualmente ilimitada
- Es robusta frente a altas demandas
- Provee estadísticas de acceso

Asimismo, posee plena integración con Google Classroom, la plataforma que seleccioné para mis cursos. De esta forma nacieron los “Encuentros de Física”, episodios/clase en mi canal personal ([www.youtube.com/DamianGulich](http://www.youtube.com/DamianGulich)). El equipo básico para la filmación es (ver Figura 1) el siguiente:

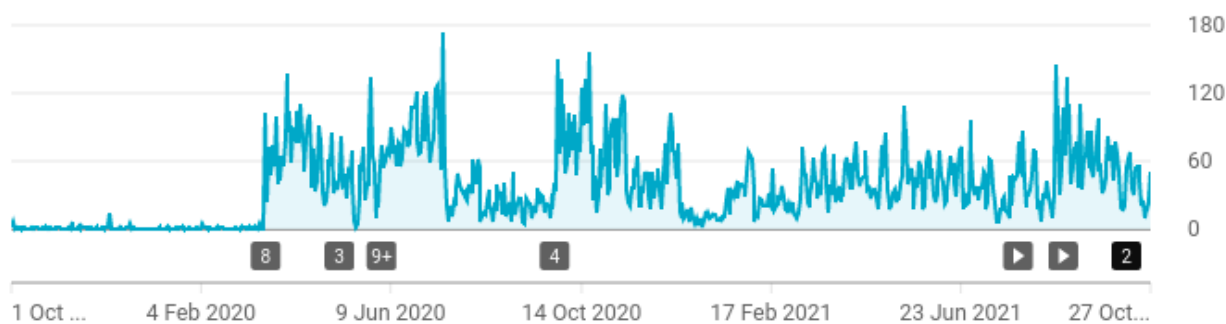
- Lugar con mesa
- Notebook, netbook, y Tablet
- Micrófono corbatero con cable largo
- Luces difusas (lámparas chinas)
- Micrófono corbatero
- Webcam de buena calidad (Logitech HD)
- Trípode
- Pizarrón con atril y fibrones
- Televisor
- Programa de edición profesional gratuito: DaVinci Resolve

Me propuse realizar tantas demostraciones en los episodios como fuese posible (Gulich, 2021b). Para construirlas usé un taller razonablemente equipado en mi casa, mi impresora 3d y diversos elementos a mano o que se pudieran conseguir en la ferretería de mi barrio.

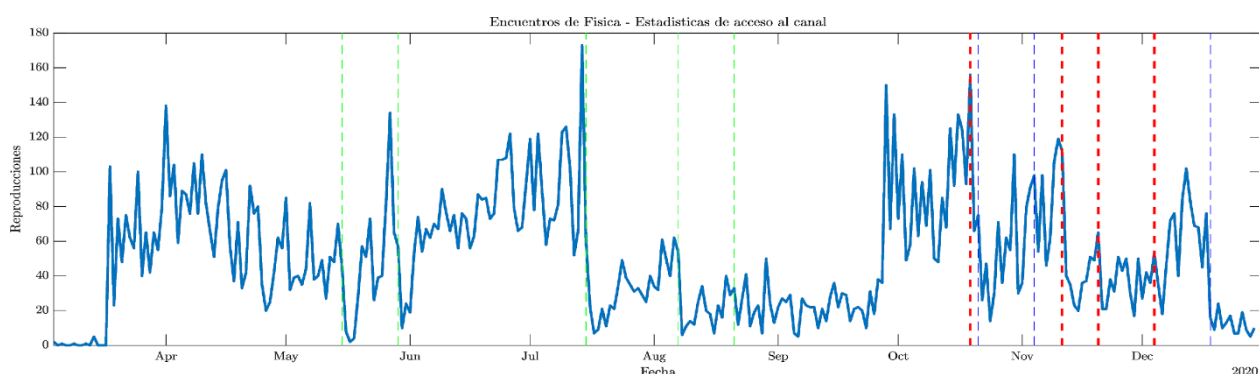
En promedio hay unas 20 horas de trabajo ininterrumpido para cada episodio. En general las grabaciones eran de noche por cuestiones de iluminación y de ruido. El total de videos del curso es de 24, a razón de dos estrenos semanales siguiendo el cronograma original del curso.



**Figura 1.** (Izquierda) Arreglo típico del set de filmación. (Derecha) Vista del primer episodio grabado en 2020 ('Equipotenciales y conductores en equilibrio electrostático').



**Figura 2.** Reproducciones del canal desde el 01 de octubre de 2019 al 28 de octubre 2021 tal como las resume YouTube.



**Figura 3.** Reproducciones del canal en el 2020 indicando fechas de parciales de la Cátedra.

En la Figura 2 se muestra el tráfico (reproducciones del canal) desde el inicio de los encuentros hasta la actualidad. Nótese el salto inicial. En la Figura 3 se muestra el tráfico del canal en el año 2020. Las líneas punteadas corresponden a fechas de examen de la Cátedra: en verde primer semestre (curso regular), en azul segundo semestre, en rojo Curso Intensivo para Examen final. En general se observa un pico de demanda siempre que hay parcial.



Entre otras métricas también disponibles, el grueso del público tiene entre 18 y 24 años (que es acorde al público universitario) y el tráfico es principalmente de Argentina, aunque también hay gente que accede desde México, Perú y Colombia.

## CONCLUSIONES

El contenido del canal también fue usado como complemento para otros grupos de mi Cátedra con buena recepción general de la audiencia. También se han registrado casos de acceso de otras universidades y de público en general. Se entiende por lo anterior que se ha hecho un aporte positivo ante la necesidad de la coyuntura.

Agradecimientos: No podría haber incursionado en esta iniciativa sin el apoyo de Marcelo Trivi, el entonces titular de Física II, Myrian Tebaldi (la coordinadora del Área) y un equipo de auxiliares docentes en los que pude confiar a lo largo de los semestres para dictar los cursos virtuales: Ernesto Vilches, Damián Bellante, Pablo Rosito, Nicolás Mileo, Cintia Perrone, Natalia Lavalle y Joaquín Santa Cruz López. Asimismo, fueron muy valiosos los comentarios y sugerencias de Patricia Torroba y Flavia Gómez Albarracín. A todos ellos agradezco por su aliento y ayuda.

## REFERENCIAS

Gulich, D. (2021, Octubre 12-15) (a). *‘Encuentros de Física’: una estrategia para la educación virtual en tiempos de coronavirus* [charla]. 106° Reunión Anual de la Asociación Física Argentina. <http://rafa.fisica.org.ar/links-importantes/libro-de-resumenes/>.

Gulich, D. (2021, Octubre 12-15) (b). *Una construcción casera, para mostrar el vínculo entre Young y Michelson en la enseñanza virtual* [videoposter]. 106° Reunión Anual de la Asociación Física Argentina. <https://youtu.be/WeQftg1cG-E>

# ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN UN CURSO DE MATEMÁTICA C EN MODALIDAD VIRTUAL

Costa, Viviana; Rey Grange, Andrea y Oliva, Matías

Matemática C

[vacosta@ing.unlp.edu.ar](mailto:vacosta@ing.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En este escrito se describen brevemente unas actividades de investigación que se desarrollan habitualmente en un curso de Matemática C y que se continuaron realizando al pasar de la presencialidad a la virtualidad, ocurrida ésta en marzo del año 2020 a raíz de que se anunciara el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) con el objetivo de prevenir la propagación del COVID-19 en el territorio de la República Argentina.

Las actividades de investigación son estrategias de enseñanza que tienen por objetivo acercar a los estudiantes a un proceso sistemático y organizado que tiene como propósito responder a una pregunta a partir de buscar respuestas a una situación problemática que se les plantea, que además sea lo suficientemente nueva y única. Estas actividades, además pretenden fomentar un pensamiento crítico, favorecer una actitud activa en el alumno, que construya los conocimientos por sí mismo, aprendiendo a organizarse, a buscar y seleccionar información (Carrillo, 2015).

## CONTEXTO

Matemática C es una asignatura del tercer semestre en los planes de estudio en la Facultad de Ingeniería de la UNLP, que además se dicta ambos semestres. La metodología de trabajo en estos cursos era, hasta antes de declararse el ASPO, del estilo teórico-práctico, 100% con actividad presencial en las aulas de la facultad, con estudiantes trabajando en grupos, y los docentes siendo guías del aprendizaje en torno al material de cátedra editado que comprende los temas curriculares.

A partir del decreto que establece el ASPO, durante la segunda semana de marzo/2020, las clases que habían comenzado presenciales, tuvieron rápidamente que adaptarse a la virtualidad, manteniendo el esquema planificado de exámenes y del estudio de los contenidos curriculares. Esto se convirtió en un verdadero reto para todos los docentes ante el cambio abrupto de pedagogía y del cómo se iba a gestionar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos.

En este caso, los cursos a cargo de los docentes/autores de este relato, adoptaron la plataforma Zoom (facilitado por la secretaría de decanato) para el dictado de las clases sincrónicas. También se utilizó Google Classroom como herramienta, para publicar el contenido educativo, hacer anuncios, evaluar y recibir-responder consultas.

En estos cursos se desarrollaban actividades de investigación en la presencialidad, para el estudio de algunos de los temas de la asignatura, con los objetivos anteriormente descritos, además de pretender el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo, establecida como competencia genérica necesaria para un ingeniero por el CONFEDI en el Libro Rojo (Lerena y Cirimelo, 2018). Con el paso a la virtualidad (espacio donde es difícil interactuar y conocerse) se decidió darles continuidad a esas actividades de investigación y fueron propuestas a los estudiantes en una tarea en el Classroom para realizar en grupos con un máximo de tres integrantes con carácter optativo.

## ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO DEL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS:** Para el estudio del tema proyecciones ortogonales sobre un espacio vectorial y el método de Mínimos Cuadrados, dentro del tema de Transformaciones Lineales (Contenidos de la asignatura Matemática C) se propone a los estudiantes la realización de una de

estas dos actividades de investigación (a elección) que se inician con la búsqueda de respuestas a las preguntas mencionadas en cada caso.

**Caso 1: Problema luz-distancia.** Las preguntas que orientaron esta investigación son: ¿Qué entendemos por intensidad luminosa y cómo se mide? ¿Cuáles son las unidades más usuales en las que se mide? La intensidad luminosa varía en función de la distancia al foco. ¿Conoces de qué forma varía? ¿Podrían dar un ejemplo del uso de conocer la intensidad luminosa? ¿Qué es un sensor? ¿Conoces por qué algunos celulares tienen incorporado un sensor de luz? ¿Sabes cómo funciona el flash incorporado en el celular? ¿Cuándo se activa automáticamente? Se propone responder al desafío: Supongamos que sacas una fotografía con la cámara de tu celular. Imagina que estás con el flash y situado a un metro de tu objetivo. Si desplazas la luz hasta doblar la distancia con éste (2 metros), ¿Cuánta luz le llegará? El objetivo es que luego de obtener los resultados validen el modelo funcional encontrado con la Ley Física de la Inversa del Cuadrado a la Distancia:  $I = C/d^2$  (intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia).

El desarrollo de la actividad, realizada en la presencialidad, se describe en Costa ((2018) y en Costa, Rizzo y Gallego Sagastume (2019). La actividad realizada en virtualidad tuvo características similares, con la diferencia que los estudiantes realizaron los experimentos, toma de datos y uso de software, en sus casas, y no en los laboratorios de la facultad (Figura 1).

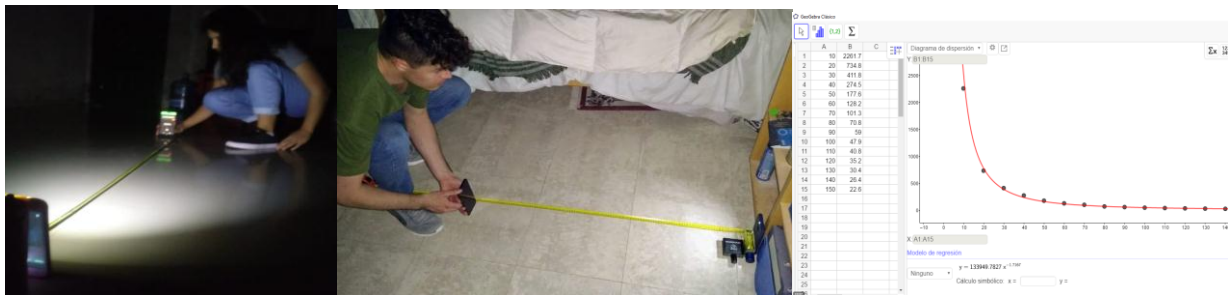


Figura 1: Luz-distancia: actividad de investigación realizada por los estudiantes en virtualidad.

**Caso 2: Problema de la espuma de la cerveza-tiempo.** Las preguntas que orientaron esta investigación son: ¿Qué entiendes por desintegración? ¿Cuáles tipos de desintegración conoces? La desintegración de una cierta materia varía en función del tiempo: ¿Conoces de qué forma varía? ¿Qué entiendes por decrecimiento exponencial? ¿Podrían dar un ejemplo del uso de conocer la desintegración de cierta materia? ¿Podrá servir conocer el proceso de desintegración para analizar la calidad de una cerveza? ¿Sabes cómo se llama a la espuma de la cerveza? Investiga sobre la espuma de la cerveza. Los catadores la consideran un parámetro de calidad. Desafío: Seleccionar dos marcas de cerveza que se encuentren a la venta en Argentina. ¿Cuál recomendarías y por qué?

Para el desarrollo de la actividad los estudiantes realizaron los experimentos, toma de datos y uso de software, en sus casas, y no en los laboratorios de la facultad (Figura 2).

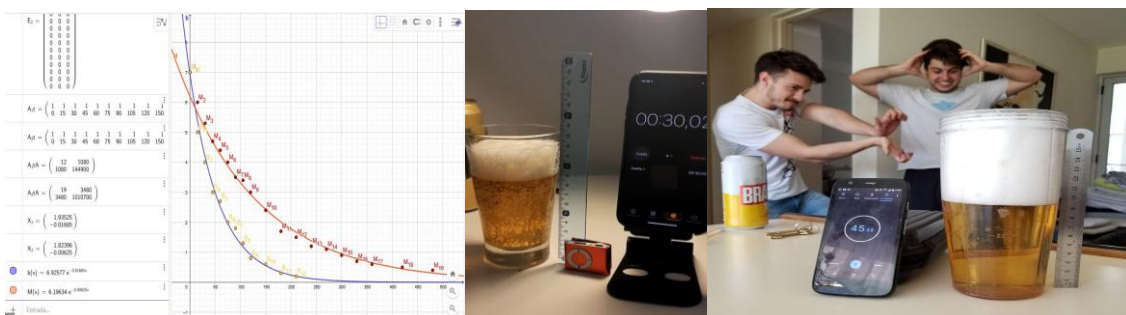


Figura 2: Espuma de la cerveza: actividad de investigación realizada por los estudiantes en virtualidad.

**ESTUDIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES MEDIANTE EXPOSICIONES LIBRES DE LOS ESTUDIANTES:** En la presencialidad, llegando al final del curso, los estudiantes en grupos de a dos, podían elegir realizar una

investigación para luego exponer en la clase, sobre diferentes fenómenos modelados por ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, asociándolo con la ingeniería en un entorno más ameno.

Esta iniciativa continuó en la virtualidad y varios estudiantes optaron por realizarla. Se expusieron situaciones y fenómenos físicos con péndulos (un ejemplo fue el edificio de Taipei que cuenta con un amortiguador en la torre que funciona como un péndulo para compensar el movimiento, dada su gran altura), con circuitos eléctricos (un osciloscopio) donde se observan movimientos oscilatorios y amortiguados y, con una copa cuya estructura colapsa por efecto de las vibraciones (efecto de resonancia), entre otros, que son modelados y explicados mediante ecuaciones de segundo orden lineal. En la Figura 3 se muestran algunas de las presentaciones, donde los alumnos fueron protagonistas, ellos compartieron pantalla y expusieron sus investigaciones. Después de cada explicación se abrió un espacio de preguntas. Esta actividad buscó generar la participación, interés e investigación de los estudiantes en la búsqueda de situaciones o fenómenos que pueden ser modelados mediante ecuaciones diferenciales de segundo orden.



Figura 3: Imágenes de las exposiciones en las clases virtuales por Zoom.

## CONCLUSIONES

Las actividades de investigación implementadas en los cursos virtuales a cargo de los docentes-autores de algunos de los cursos de Matemática C, permitieron acercar a los estudiantes a la tarea investigativa, a mantener la motivación, a estudiar a partir de buscar respuestas a las preguntas y problemas presentados, y a trabajar en equipo. Esto último, buscó favorecer en los estudiantes el desarrollo de la competencia genérica (encuadrada en la Competencia social, política y actitudinal) que comprende: desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, comunicarse con efectividad, actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global, aprender en forma continua y autónoma y actuar con espíritu emprendedor.

## REFERENCIAS

- Carrillo, M. V. (2015). La investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje. Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Profesor de la Escuela Preparatoria, 4.
- Costa, V. A., Rizzo, K. A., & Gallego Sagastume, J. I. (2019). Educación STEM: integrar conceptos de fotometría a la clase de matemática usando tecnología. *Revista Enseñanza de la Física*, 31.
- Costa, V. A. (2018). Uso de dispositivos móviles y de software matemático en la enseñanza por investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias REEC*. Vol. 17, Nº 3, 625-640.
- Lerena, G., & Cirimelo, S. (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina-“Libro Rojo de CONFEDI”.

## DE CUATRO PAREDES A UNA PANTALLA: RELATO DE UNA REINVENCIÓN

Del Río, Laura y Knopoff, Patricia

Matemática A

[laura.delrio@ing.unlp.edu.ar](mailto:laura.delrio@ing.unlp.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

Marzo del 2020 nos recibió con la sorpresa de la virtualidad. La pandemia se extendió geográficamente más de lo esperado y nos encontramos el lunes 18 de ese mes sin poder concurrir al aula y encontrarnos a trabajar con nuestros alumnos. En nuestra comisión A10 de Matemática A, como suponemos que pasó en todas las demás, nos vimos envueltas en el desconcierto y la incertidumbre.

La incertidumbre se cernía en dos aspectos disímiles: la incertidumbre temporal, de no saber por cuánto tiempo estaríamos aislados y trabajando de manera virtual; por otro lado, la incertidumbre académica, de no saber cómo desarrollar nuestra labor docente en la nueva modalidad.

El devenir de ese primer cuatrimestre -porque finalmente las “tres semanas de aislamiento” se extendieron indefinidamente- lo hemos relatado en Del Río, Knopoff, Boero y Ciliberti (2020).

Cuatrimestre mediante, nos volvimos a encontrar con la estructura áulica -virtual- de la comisión A10 en marzo de 2021, con un nuevo grupo de estudiantes que traían diferentes características al del año anterior, aunque la “idiosincrasia” de este grupo seguía siendo la de los *Ingresantes de Química*, que constituían la gran mayoría de los alumnos. Es decir, el grupo supuestamente sería “similar” al de todos los años, con la salvedad de ser el primer contingente de alumnos que provenía de un último año de escuela secundaria en modalidad virtual.

Entre las grandes diferencias que presentó este grupo con los que teníamos habitualmente (hace unos cuatro años que trabajamos con los ingresantes de Química) encontramos mayoritariamente que:

- No conocían el espacio físico de la Facultad
- No conocían la ciudad de La Plata (los alumnos del interior)
- No se conocían entre ellos
- No podían tomar mate entre ellos, ni con nosotros, durante el horario de clase.

En estas condiciones, nos preguntamos cómo hacer para generar no solo las mejores condiciones de aula para desarrollar los contenidos sino también aquellas que permitieran construir la identidad de grupo y la pertenencia institucional. Con respecto a las actividades áulicas, estábamos convencidas de operar de manera virtual de alguna forma que nos acercara a la dinámica que solíamos tener en las aulas físicas, es decir al trabajo en grupos, con los docentes trabajando “mano a mano” con los estudiantes.

### DESARROLLO

En las condiciones relatadas en la introducción, iniciamos el primer cuatrimestre de este año 2021 con un nuevo formato que pasaremos a detallar.

La clase se estructuró a través de Google Classroom. Todos los días, iniciábamos las actividades con una reunión por Google meet en la que participaban todos los alumnos, la profesora y JTP. En esta reunión se presentaban y discutían los temas del día.

Luego de un recreo, los alumnos pasaban a trabajar en salas grupales, ya que cada grupo tenía asignado un enlace permanente de Meet. Desde allí, convocaban a los docentes de acuerdo a sus necesidades mediante un mensaje enviado en Google Classroom. Dentro de cada grupo, discutían las actividades entre ellos y compartían un Jamboard o GeoGebra o herramientas más rudimentarias, como el Paint para discutir los problemas.

Para dinamizar el trabajo al interior de los grupos, se recurrió a distintas estrategias, como, por ejemplo:

- Entregas semanales grupales: cada semana se asignaba una tarea del libro de Matemática A a un integrante de cada equipo que debía entregar en nombre de todos. Esto se realizó para poder hacer un seguimiento más cercano sobre la escritura matemática de los alumnos. Esto había sido

un problema detectado en el año anterior que se resolvió oportunamente con entregas individuales, pero en 2021 se resolvió que fuera grupal para promover el trabajo colaborativo.

- Juegos: también se propusieron algunos juegos vinculados con temas de la materia. Para estos juegos se utilizó la herramienta GeoGebra Classroom (Zöchbauer & Hohenwarter, 2019). Un integrante de cada grupo debía ingresar a la clase y compartir pantalla para poder resolver entre todos la actividad propuesta. Se les daba un tiempo y al finalizar, se nombraba al equipo ganador.

Con respecto a la distancia física y emocional del entorno institucional, realizamos algunas actividades especiales. Realizamos una visita virtual mediante Google Street View de la ciudad de La Plata, para que los estudiantes comprendieran la disposición geométrica de nuestra localidad y la posición de nuestra Facultad dentro de ella. Esta actividad nos sirvió de puntapié para trabajar con una secuencia que usamos habitualmente para introducir el tema Vectores, en la que utilizamos el plano de La Plata. También hicimos un recorrido virtual por el Campus de la Facultad y les mostramos las ventanas del aula E34, donde deberíamos haber estado dictando la clase de no haber habido pandemia.

Para acercar a cada grupo de estudiantes a la comunidad de su carrera, organizamos algunas reuniones virtuales con visitantes ad hoc. Nuestra comisión estaba compuesta principalmente por estudiantes de Química, pero también contábamos con los ingresantes de Agrimensura y de Telecomunicaciones. Para ello, contamos con los siguientes visitantes:

- Para los estudiantes de Ingeniería Química, nos visitaron un grupo de ingenieros químicos (graduados o próximos a ello) y hablaron sobre los usos de la función logaritmo en el ejercicio de su especialidad. También contaron cuáles son sus competencias profesionales y compartieron algunas experiencias personales.
- Para los estudiantes de Ingeniería en Agrimensura contamos con la presencia del Director de Carrera, estudiantes del Ateneo y personal del Instituto Geográfico Nacional, que realizó una visita virtual guiada a su institución y relató el trabajo que hacen los agrimensores sobre el territorio nacional.
- Para el estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones, tuvimos la oportunidad de contar con un ingeniero electrónico de nuestra Facultad que relató sobre su trabajo con GPS para satélites y desarrolló un problema de optimización con antenas de celulares. También contamos con la presencia de estudiantes avanzados de Electrónica y Telecomunicaciones, que relataron sus experiencias en la carrera.

Como actividades de refuerzo previas a los exámenes parciales, recurrimos a diversas estrategias. Utilizamos algunos juegos de repaso de tipo Quiz (preguntas de múltiple opción o abiertas), algunas autoevaluaciones en formato Google Form y realizamos un simulacro de parcial en tiempo real.

## CONCLUSIONES

A modo de conclusión, queremos compartir que nos sentimos más que satisfechas con la labor realizada en tan complejo contexto. Además, los estudiantes han manifestado en múltiples ocasiones y formas su conformidad con el modo en el que se desarrolló la cursada.

Más allá de las complicaciones que la pandemia trajo aparejadas en todos los ámbitos de la vida humana, nos hemos sentido cómodas y nos gustaría que parte de lo aprendido y recorrido quedara en nuestras prácticas a futuro.

## REFERENCIAS

Del Río, L.; Knopoff, P.; Boero, E. & Ciliberti, L. (2020) Innovación e improvisación en el marco de la pandemia de COVID-19: relato de una experiencia. *Trayectorias Universitarias*, 6(10), ISSN 2469-0090, <https://doi.org/10.24215/24690090e020>

Zöchbauer, J. & Hohenwarter, M. (2019) Developing a live session feature for GeoGebra for teaching and learning Mathematics. *Proceedings of the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT 14*.

# ¡A MODO DE CIERRE...O COMIENZO DE ALGO DIFERENTE!

Los trabajos presentados por los docentes de las asignaturas del Departamento de Ciencias Básicas y de Matemática para Ingeniería, muestran el gran compromiso con el que desempeñaron sus tareas ante la adversidad ocurrida, buscando alternativas e implementado diversas estrategias para lograr continuar brindando las clases en modo virtual, de la mejor manera posible.

De las exposiciones que se presentaron, se desprende la difícil situación emocional vivida sobre todo durante el inicio de la pandemia (primer semestre de 2020), reconociendo el temor frente a cómo desarrollar la labor docente en un contexto de virtualidad, desconocido por la gran mayoría, y además lleno de incertidumbre. A pesar de ello, los docentes transformaron la adversidad en un desafío propio en relación con sus prácticas docentes. Para ello, debieron capacitarse e informarse rápidamente, sobre aspectos propios de la enseñanza virtual y el uso de herramientas tecnológicas que les permitiera dar continuidad a sus clases en la modalidad virtual.

Este cambio, producido a mediados del mes de marzo de 2020, no fue sencillo y estuvo además condicionado por otras dificultades, que afectaron no sólo a los docentes sino también a los estudiantes. Por ejemplo, problemas de conexión, tener que acomodar los momentos de estudio en las casas con la dinámica familiar, falta de dispositivos apropiados o necesidad de tener que compartirlos, no disponer de un espacio físico adecuado para conectarse (con ruidos y distracciones), entre otros.

A pesar de lo mencionado, los docentes reconocieron adquirir experiencia a partir de la “prueba y error” y observaron una evolución de sus propuestas desde el inicio de la pandemia en los sucesivos cursos virtuales (4 semestres). Además, todos manifestaron el gran esfuerzo personal que tuvieron que realizar para seguir adelante con los cursos, adaptándose rápidamente a la modalidad virtual, esto debido a la mayor carga horaria que requirió tal tarea.

En relación a los estudiantes, los docentes participantes mencionaron que las dificultades más comúnmente observadas durante los dos años de virtualidad, se vincularon con: la poca asistencia y participación de los estudiantes en las clases sincrónicas, el aumento del abandono, y menor rendimiento académico. Esto sobre todo se acrecentó durante el segundo semestre del año 2021, transcurriendo el cuarto semestre virtual. En algunos de los trabajos presentados se expusieron distintas estrategias con el objetivo de revertir tales dificultades.

En las asignaturas de Física y de Química, ante la imposibilidad de realizar los laboratorios (necesarios en sus áreas de trabajo) los docentes de tales cátedras propusieron a los estudiantes la visualización de simulaciones disponibles en la web que recrean los laboratorios, con el objetivo de remediar tal problema.

Otro punto de debate fue la evaluación educativa y de cómo se adaptarían las tradicionales evaluaciones escritas a la modalidad virtual. Este fue uno de los mayores desafíos, sobre todo considerando que los cursos de Ciencias Básicas y de Matemática para Ingeniería son muy numerosos en cantidad de estudiantes. Los docentes participantes mencionaron que cada uno fue ensayando distintas modalidades de evaluación del proceso de estudio, sin que se pierda la finalidad que persiguen las mismas que comúnmente son las de diagnosticar y retroalimentar el proceso de estudio, certificar aprendizajes y acreditar una calificación, además de servir para la toma de decisiones. En este sentido, mencionaron la incorporación de instancias orales de evaluación (con cámara y video encendidas) que resultó ser una herramienta que complementó las diversas modalidades de evaluación adoptadas.

Finalmente, los docentes concordaron que, a pesar de las numerosas dificultades acaecidas durante los dos años de virtualidad, también fue una etapa de aprendizajes y algunos proponen a futuro adaptar sus cursos a una modalidad híbrida que complemente lo presencial con lo virtual, incorporando herramientas tecnológicas utilizadas durante la pandemia. Por ejemplo, continuar implementando autoevaluaciones on-line, utilizar la gran cantidad de material educativo diseñado, como videos explicativos, además de la posibilidad de ofrecer espacios de consulta virtual. Esto último genera una gran oportunidad de avanzar hacia una educación universitaria que se adapte a la nueva era digital. Para ello será necesario que las propias instituciones educativas provoquen y abran las puertas a esos cambios, además de incentivar a sus docentes que se capaciten para mejorar sus prácticas en ese sentido y generen en sus estudiantes aprendizajes genuinos.



ISBN 978-950-34-2096-6

