

Percepción de estudiantes sobre la carrera de Analista en Computación en la UNC

Araceli Acosta^a, Mallku Soldevila^{a,b}

^a Universidad Nacional de Córdoba¹, Córdoba, Argentina

^b CONICET, Argentina

araceli@unc.edu.ar, mallkuernesto@gmail.com

Resumen. Dada la creciente relevancia de las tecnologías computacionales ubicuas en la conformación de la sociedad, se vuelven cada vez más necesarias las actualizaciones curriculares periódicas de las carreras de Ciencias de la Computación y afines. No sólo es importante la revisión de los contenidos y competencias disciplinares, sino también poner en consideración las transformaciones de, por ejemplo, las tecnologías educativas, las formas de producción de software, los modos de interacción social, como guía para incorporar nuevas herramientas de enseñanza y metodologías de trabajo a nuestras carreras. En ese marco, y en virtud de relevar la opinión de estudiantes avanzados/as, se realizó una encuesta con perspectivas a modificar los planes de estudio de las carreras de computación de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba. En este trabajo se muestran los resultados del análisis de dicha encuesta, que abarcó consultas sobre la experiencia del cursado durante la pandemia además de aspectos organizacionales y curriculares específicos de la carrera. El análisis revela un paisaje complejo de diversas realidades, problemáticas e interpretaciones del rol de la carrera y de la facultad en la formación y el acompañamiento de las personas que cursan.

Keywords: Currícula Ciencias de la Computación, Cursado durante la pandemia, Universidad, Enseñanza de las Ciencias de la Computación, Dificultades en el cursado.

1 Introducción

El proceso de transformación social que vivimos actualmente de la mano de las tecnologías digitales, sobre todo dada la ubicuidad de las redes computacionales, involucra diversas dimensiones de la constitución del mundo [1]. Esto incluye cambios en las formas de trabajo y producción [2], pero también en la propia subjetividad y formas de relación humanas [3]. La pandemia y crisis sanitaria mundial se convirtió en un catalizador de este proceso, acelerando procesos de digitalización y de incorporación de tecnologías computacionales en la vida cotidiana, en la industria y en el estado. El ámbito de la enseñanza, y en particular en nuestras universidades, no fueron ajenas a este proceso.

¹ Av. Medina Allende s/n , Ciudad Universitaria, CP:X5000HUA Córdoba, Argentina.

En este marco, las universidades deben abordar la formación de profesionales informáticos acorde con las necesidades de los nuevos tiempos. Por un lado, es imprescindible analizar los contenidos que se abordan en las carreras universitarias de informática y contemplar actualizaciones a la currícula. Por otro lado, queremos reconocer posibles trayectorias y asistir a que las carreras de informática tengan políticas que acompañen a los y las estudiantes para una mayor terminalidad. Actualmente, el crecimiento de la matrícula en las carreras de informática en el sistema universitario no necesariamente viene acompañado por una mayor tasa de egreso, sino por el contrario, cada vez se manifiesta en mayor medida la “competencia” con el mercado laboral [4].

Esta investigación aborda el análisis de la carrera desde el punto de vista de los y las estudiantes y egresados/as de la carrera de Analista en Computación de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), con base en una encuesta realizada en Octubre de 2022. En este trabajo se exponen tres de los aspectos relevados en la encuesta.

1. Cursado durante la pandemia
2. Aspectos organizacionales y extracurriculares
3. Aspectos curriculares

En relación a los aspectos curriculares, sólo mencionaremos algunos que consideramos más relevantes para compartir en términos generales con otras carreras universitarias. Para un mayor detalle se puede consultar el Informe completo realizado por los autores [5].

2 Metodología y contexto

Este trabajo se desarrolla con base en el análisis de una encuesta realizada a estudiantes y egresados/as de las carreras de Analista en Computación y Licenciatura en Ciencias de la Computación de FAMAF de la UNC durante el mes de octubre de 2022, con el propósito de recuperar opiniones sobre el cursado, la organización, y el plan de estudios de dichas carreras, en perspectivas del diseño de un nuevo plan de estudios. Para no extendernos demasiado, decidimos poner el foco en las respuestas relacionadas con la carrera de Analista en Computación. Primero, porque estas ilustran un universo más amplio de conceptos, en comparación con las respuestas obtenidas exclusivamente sobre la licenciatura; su estudio puede resultar más enriquecedor. Y, segundo, porque la carrera constituye el núcleo de la formación técnica de las personas profesionales que egresan de nuestra facultad; entender sobre problemáticas relativas a esta etapa se torna fundamental.

La encuesta consiste en preguntas abiertas y no obligatorias, por lo que los resultados que aquí se muestran no tienen una base estadística, sino que deben ser tomados como ideas o insumos para la discusión y el debate. La intención de este abordaje cualitativo es poder relevar con mayor profundidad ideas y situaciones que no son contempladas normalmente, generando nuevos elementos para actualizar las carreras de la Facultad de acuerdo a los nuevos contextos sociales y tecnológicos.

En el resto de esta sección presentamos el plan de estudios de la carrera bajo análisis. Luego, realizamos una caracterización de la muestra. En las siguientes secciones

presentamos el análisis cualitativo de las respuestas obtenidas de los aspectos más relevantes a compartir.

2.1 Plan de estudio actual de la carrera de Analista en Computación.

La carrera de Analista en Computación es una carrera de 3 años, que a su vez es un título intermedio de la **Licenciatura en Ciencias de la Computación** de 5 años. Si bien el título de Analista en Computación no posee validez como título de grado, sí representa una formación técnica universitaria. Este plan cuenta con 18 materias y una carga horaria total de 2220 horas. Todas las materias del plan son de duración cuatrimestral y tienen una extensión de 120 horas totales de dictado, con excepción de "Algoritmos y Estructuras de Datos II". Esta materia abarca 180 horas de dictado, debido a la extensión de los laboratorios con proyectos de programación. El plan completo se describe a continuación.

Tabla 1. Plan de estudio de "Analista en Computación".

Año	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
1	Introducción a los Algoritmos Análisis Matemático I Matemática Discreta I	Algoritmos y Estructuras de Datos I Álgebra Análisis Matemático II
2	Organización del Computador Algoritmos y Estructuras de Datos II Análisis Numérico	Probabilidad y Estadística Introducción a la Lógica y la Computación Sistemas Operativos
3	Redes y Sistemas Distribuidos Paradigmas de Programación Matemática Discreta II	Ingeniería del Software I Bases de Datos Arquitectura de Computadoras

La Licenciatura en Ciencias de la Computación extiende la formación recibida durante el título de analista, profundizando en fundamentos teóricos de las ciencias de la computación y de la lógica, tópicos avanzados de semánticas formales de lenguajes de programación (por ejemplo, semántica denotacional) e ingeniería de software. Incluye también fundamentos de simulación de modelos estocásticos, física y la posibilidad de cursar 2 materias optativas que permiten a la persona especializarse en tópicos que sean de su interés. El plan concluye con la realización de un trabajo especial final, o "tesis". Todas las materias incluidas en el tramo final de la licenciatura son también de 120 horas de duración, con excepción del tiempo estipulado para el desarrollo del trabajo final, de 180 horas. Se completan así 3360 horas de formación durante la licenciatura.

2.2 Caracterización de la muestra

En la encuesta se incluyó el relevamiento de información personal (nombre, apellido y DNI), que si bien no eran preguntas obligatorias, fueron respondidas por el 93% de las personas que completaron la misma. Dicha información fue utilizada para complementar las respuestas con información sobre el año de ingreso, de última

reinscripción y la cantidad de materias aprobadas de cada individuo. Los datos luego fueron anonimizados. Esto permitió una mejor caracterización de la muestra.

Se obtuvieron 476 respuestas entre las cuales se encuentran estudiantes, egresados/as y algunas personas que abandonaron o no cursan por el momento por razones varias. En la Tabla 2 se listan las distintas condiciones en las que se encuentran las personas encuestadas, junto con la cantidad y porcentaje de personas en cada una de estas condiciones.

Tabla 2. Condición de las personas que respondieron la encuesta.

Condición	Cantidad	Porcentaje
Abandonaron	8	1.7%
No cursan por el momento	40	8.4%
Egresados/as Analista	17	3.6%
Egresados/as Licenciatura	49	10.3%
Estudiantes de 4° y 5°	30	6.3%
Estudiantes de 1° a 3°	332	69.7%

De las personas encuestadas, el 29% manifiesta haber trabajado en los últimos meses, o estar trabajando. A su vez, de este 29%, el 68% indicó haber trabajado o estar trabajando en alguna actividad relacionada con la carrera.

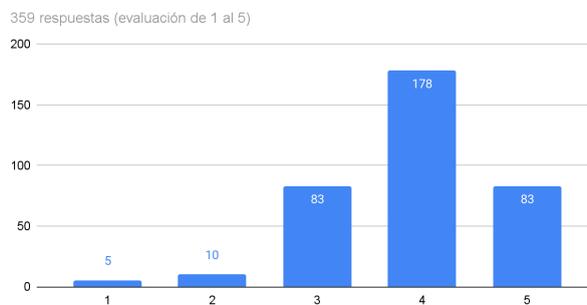


Fig. 1. Experiencia de estudiante desde el punto de vista del plan de estudios y la organización del cursado.

Evaluación de la experiencia como estudiante en relación al plan de estudios. 359 personas respondieron a la pregunta “Desde el punto de vista del plan de estudios y la organización del cursado ¿Cómo evaluarías tu experiencia como estudiante en la carrera?”. Se observa que el 73% evalúa como buena o muy buena (4 y 5), y sólo el 4% la evalúa como mala o muy mala (1 y 2). También se observa que esa percepción mejora en las personas que avanzaron más en la carrera. Mostramos estos resultados en la Tabla 3 y la Fig. 1.

En esta evaluación se manifiesta que quienes respondieron la encuesta, en general tienen una apreciación más positiva sobre su experiencia como estudiante. Lo cual no es de sorprender, porque son quienes se mantienen en la carrera y respondieron en su mayoría la encuesta.

Tabla 3. Percepción de la experiencia como estudiante, en relación a materias aprobadas.

Evaluación	Cantidad	<10 materias aprobadas	>=10 materias aprobadas
1	5	5	0
2	10	7	3
3	83	56	27
4	178	118	60
5	83	37	46
Total	359	223	136

3 Cursado durante la pandemia

De las personas encuestadas, 213 indicaron que cursaron materias durante la pandemia. Para realizar un diagnóstico de aquella experiencia, se consultó por aspectos que se rescatan de la experiencia en pandemia que podrían implementarse en el futuro, como también por aquellos elementos que dificultaron el avance y/o el proceso de aprendizaje.

3.1 Aspectos positivos para implementar en el futuro

Por un lado, se consultó por elementos del cursado en pandemia que se considera que podrían ser interesantes de implementar en el futuro. Obtuvimos un total de 166 respuestas, sumando 194 sugerencias (a veces identificamos más de una sugerencia por persona). Como se mencionó anteriormente, las preguntas realizadas no eran de respuesta obligatoria. En 47 oportunidades, personas que estaban en condiciones de responder la pregunta no lo hicieron. Nos concentramos en estudiar los 166 casos restantes.

Entre las mencionadas 194 sugerencias analizadas hubo 184 recomendaciones con valoraciones positivas de la experiencia en pandemia, por motivos diversos. Las restantes 10 respuestas se dividen entre valoraciones negativas de la experiencia (5 respuestas) y respuestas que no es posible clasificar.

Entre las recomendaciones con valoraciones positivas se destacan, principalmente, la disponibilidad de material de estudio en formato digital y de clases grabadas (125 valoraciones) y, en segundo lugar, la posibilidad de evitar el traslado a diario, hacia y desde la facultad (24 valoraciones). Las restantes valoraciones positivas (con 11 o menos menciones) se distribuyeron entre el reconocimiento, en líneas generales, a la forma en la que el personal docente adecuó el dictado de las materias a la situación de pandemia (la división en comisiones más pequeñas o cómo se repensó el dictado y la evaluación del contenido, 5 menciones); a la disponibilidad de medios de

comunicación como chats, mails y la predisposición del cuerpo docente a responder por estos canales de comunicación (6 menciones); los modos de evaluación utilizados en pandemia, con exámenes asíncronos y tareas a entregar (9 menciones); o una valoración positiva general, sin especificar elementos a mantener en el futuro (11 menciones).

La disponibilidad de material de estudio en formato digital y de clases grabadas se rescató positivamente por permitir consultas a posterior (para evacuar dudas, o por problemas para cursar en ciertos horarios por cuestiones laborales). También se incluye una valoración positiva de la disponibilidad de resoluciones de ejercicios, y de herramientas como las auto-evaluaciones.

Las personas que valoraron positivamente el poder evitar el traslado a diario, señalaron motivos a veces relacionados con la distancia que tienen que recorrer, problemas usuales con el transporte y pérdidas de tiempo, que dificultan la organización del día.

Para ilustrar las respuestas en este apartado, citamos a continuación algunas:

"Poder cursar desde mi casa me resulta súper cómodo porque vivo a más de una hora en colectivo de la facu, y tener las clases grabadas también es una gran ventaja. Idealmente me encantaría que todas las materias puedan transmitirse en vivo como se hace en algunas materias, para que todos tengan la posibilidad de cursar de la forma que les quede más cómodo."

"La pandemia fue POR LEJOS la mejor experiencia de cursado de mi vida. Solo en 2020 aprobé 12 materias. 7 de famaf en 3er año. Si, hice una optativa en 3ero y todas las del plan de estudios gracias a la fantástica, maravillosa, inigualable calidad del cursado virtual. Las otras 5 de otra carrera. Y fui ayudante alumno. Maravilloso año."

Finalmente, como ya se señaló, obtuvimos 5 valoraciones negativas de variadas dimensiones. Por ejemplo:

"Ninguna. me fue imposible estudiar bien en pandemia."

"mejorar los contenidos subidos al aula virtual"

También se menciona la falta de organización de algunos/as docentes con la situación de virtualidad, o la mala calidad de conexiones a internet que resultaron en videos de baja resolución, dificultando la comprensión del material que se estaba enseñando.

3.2 Aspectos negativos

En otro apartado se consultó por los aspectos del cursado en pandemia que dificultaron el aprendizaje y/o avance en la carrera. Se obtuvieron 133 respuestas, totalizando 160 motivos diversos, con una varianza mayor que la que se observó en las respuestas del caso anterior (referido a la valoración de aspectos positivos del cursado en pandemia). Por otro lado, hubo 80 personas que indicaron haber cursado materias durante la pandemia, pero no brindaron respuesta alguna a la pregunta. Nos concentramos en estudiar las respuestas obtenidas.

De las 133 respuestas, sólo 22 no señalan problema alguno, o no son claramente clasificables. Respecto a las restantes 111 respuestas, las dificultades que se señalaron incluyen, principalmente, problemas por causa de la ausencia de un trato personal con

quien enseña o las demás personas con las que se cursa (40 respuestas). En segundo lugar, mayores dificultades para concentrarse durante el cursado virtual o durante los exámenes virtuales (16 respuestas); dificultades originadas en la falta de hardware o de una conexión a internet adecuadas (14 respuestas); dificultades originadas en la falta de preparación o predisposición de parte del personal docente para dictar las materias en virtualidad (esto incluye situaciones como no disponibilizar videos de clases dictadas; 12 respuestas); o dificultades a causa del deterioro de la salud mental, y a veces física, provocada por la pandemia (ansiedad, depresión, falta de motivación para cursar, y/o molestias físicas por causa de un uso prolongado de una computadora; 11 respuestas). En menor medida se señalaron dificultades provocadas por la falta de un entorno adecuado en donde estudiar; dificultades para manejar la tecnología necesaria para el cursado; dificultades ocasionadas por las condiciones de regularización/promoción impuestas en pandemia, incluyendo la ausencia de promociones; o dificultades para adaptarse a la modalidad virtual (por ejemplo, en personas que ya tenían experiencias previas de cursado presencial antes de la pandemia).

Para ilustrar las respuestas en este apartado, citamos a continuación algunas:

"en los momentos en que me trabé en el cursado tuve que abandonar las materias porque ningun profesor podia ofrecerme respuestas personalizadas, ni estar fuera del horario de trabajo para preguntarle varias cosas y no tenia contactos con mis compañeros como para pedir ayuda."

"Es mucho más fácil distraerse cursando virtual, y además el no tener compañeros con quienes debatir sobre los temas de la clase o armar grupos de estudio me dificultó un poco avanzar"

Entre estas respuestas se incluyen menciones negativas sobre aspectos relacionales o dispositivos tecnológicos para la enseñanza, por ejemplo:

"Los prácticos en pandemia no fueron tan buenos, y me di cuenta cuando lo comparé con los prácticos presenciales. Es difícil llegar a ese contacto con otros estudiantes y los docentes estando virtual. Los foros y herramientas similares ayudan, pero habiendo conocido ya como es en la presencialidad, me quedo con la presencialidad. "

"La falta de una computadora. Falta de una buena conexión a internet."

4 Aspectos organizacionales y extracurriculares

Incluimos una consulta referida a cualquier otro tipo de cambio que se sugiera, tanto para el plan de estudios como sobre cualquier otro aspecto relativo a la carrera. Esto a los fines de conocer otras inquietudes que las personas podrían tener, que no hayan sido capturadas por otras preguntas. Describimos a continuación los resultados obtenidos a la pregunta: *"¿qué otros cambios habría que hacerle a la carrera de Analista?"*.

De entre las 292 personas que estaban en condiciones de responder la pregunta obtuvimos un total de 122 respuestas, de las que contabilizamos un total de 150 sugerencias. Nuevamente, encontramos 166 casos de personas que decidieron no responder a la pregunta. Nos concentramos solamente en el estudio de las respuestas obtenidas.

Las principales propuestas observadas tienen que ver con *cambios en la carga horaria de las materias* (reducir carga horarias, distribuir de manera homogénea en la semana los horarios de cursado, etc.), como también la sugerencia de *incluir una oferta más amplia de horarios de cursado* para una misma materia. En total observamos 74 menciones a estas temáticas, notablemente por encima de las menciones referidas a otros tópicos.

Los siguientes temas más trabajados en las respuestas se refieren al *lugar y formato de cursado* (16 menciones); a revisiones generales en las *correlatividades entre materias* (15 menciones); a las *modalidades de regularización, promoción y aprobación de materias* (9 menciones); sugerencias relativas a *herramientas y metodologías de enseñanza* (8 menciones); sugerencias relativas a mejorar *problemáticas puntuales de alguna materia* (4 menciones); y sugerencias sobre cuestiones relativas al cuerpo docente, como *formación docente y la relación docente/estudiante* (3 menciones). De entre las restantes respuestas, hubo 11 menciones explícitas a *no introducir otros cambios* y comentarios aislados sobre *cambios en la orientación del plan de analista* (2 menciones). La lista de respuestas se completa con respuestas que no está claro cómo clasificar (5 respuestas), o con sugerencias ya contempladas en respuestas anteriores de la misma persona (2 respuestas).

A continuación, refinamos el análisis de las respuestas encontradas en cada una de las categorías arriba mencionadas.

4.1 Cambios en horarios de dictado de las materias

Analizando de forma desagregada las respuestas referidas a cambios en los horarios de dictado de las materias, nos encontramos con que la sugerencia más mencionada se refiere a la *reducción de la carga horaria*, con 32 ocurrencias. En este apartado se incluyen sugerencias tanto de: reducir la carga horaria de una materia, o evitar el tener que cursar en un mismo día 2 materias (23 menciones); o reducir la carga horaria específicamente del tercer año de la carrera (9 menciones). Cabe aclarar que el tercer año incluye materias como “Redes y Sistemas Distribuidos”, “Ingeniería del Software I” y “Bases de Datos”, las cuales incluyen proyectos de desarrollo de software, además del dictado teórico y práctico de las mismas.

La siguiente sugerencia más repetida se refiere a la posibilidad de *elegir el horario de cursado de cada materia* entre ofertas de horarios a la mañana, tarde y noche. Contabilizamos 24 menciones sobre esta propuesta, donde se destacan las personas que, además de cursar la carrera, trabajan y/o tienen otras personas a cargo.

Finalmente, encontramos 16 menciones referidas a la idea de *realizar cambios en el horario de dictado de las materias*, aunque sin especificar qué tipo de cambios, y 2 menciones referidas a *distribuir de manera homogénea en la semana la carga horaria de cursado*, esto es, poder entrar y salir de la facultad en el mismo horario, todos los días de cursado.

4.2 Lugar y formato de cursado

En relación a propuestas sobre el lugar y formato de cursado, la principal sugerencia versa sobre la inclusión de la opción de *cursado virtual de materias* (16 menciones).

Esto incluye la propuesta de eliminar totalmente la necesidad del cursado presencial, para personas que viven lejos de la facultad o que no disponen del tiempo necesario para el cursado presencial. Esto puede incluir la sugerencia de extender el uso de aulas virtuales para todas las materias, y de mantener contenido digital ya generado en instancias anteriores del dictado de una materia dada, para consultas a posteriori por parte de quienes están cursando la materia.

Finalmente, encontramos una sugerencia relativa a que exista la posibilidad de cursar las materias en otro lugar de la provincia de Córdoba.

4.3 Correlatividades entre materias

Analizando de forma desagregada las sugerencias relativas a modalidades de regularización, promoción y aprobación de materias, nos encontramos con que la principal propuesta se relaciona con *armonizar el contenido de materias correlativas entre sí*, con 8 menciones. Esto es, definir mejor qué contenidos tiene sentido que exija una materia sobre aquellas anteriores, o qué contenidos tiene sentido que una materia agregue sobre lo presentado por las anteriores. Esto se manifiesta en propuestas concretas, como el pedido de que se especifiquen mejor las competencias o conocimientos que es necesario saber manejar para poder cursar una materia sin mayores dificultades. También puede referirse a la propuesta de relajar las correlatividades requeridas por algunas materias, para facilitar el avance en la carrera.

La lista de sugerencias relativas a correlatividades entre materias se completa con menciones a *cambios no específicos en las correlatividades entre materias* (4 menciones) y la propuesta de *eliminar correlatividades* (3 menciones).

4.4 Modalidades de regularización, promoción y aprobación de materias

Dentro de las sugerencias relativas a la regularización, promoción y aprobación de materias, encontramos propuestas como incluir *promoción en todas las materias* (3 menciones); *ampliar la oferta de redictado de materias* (2 menciones); o sugerencias como *ampliar la oferta de mesas de exámenes disponibles* para rendir finales, *extender la validez de la regularidad de materias*, *mejorar equivalencias con materias de otras carreras* de la Universidad Nacional de Córdoba, o *facilitar la posibilidad de rendir materias en condición de "libre"* (todas estas sugerencias con 1 mención cada una).

4.5 Modalidad y herramientas de enseñanza y otras sugerencias

En relación a sugerencias sobre el formato de la enseñanza recibida, encontramos menciones relativas a la *inclusión de instrumentos o propuestas de las neurociencias* como "mindfulness" o la utilización frecuente de metáforas visuales para explicar conceptos. Encontramos 2 menciones relativas a estas temáticas.

A continuación, en las respuestas analizadas, encontramos 2 menciones relativas a la propuesta de incluir *cursos de modalidad intensiva y/o proyectos integradores*. Se señala necesidad de alternativas para ayudar a afianzar el entendimiento de temas aprendidos durante el cursado, o para vincular/integrar temas vistos en distintas materias. Entre las propuestas se encuentran la inclusión de cursos que cubran el contenido de algunas materias de la carrera, pero dictados en modalidad intensiva; o

el dictado de proyectos integradores que, por ejemplo, incluyan temas vistos en un mismo año.

Completan la lista de sugerencias en esta categoría la propuesta de *capacitar mejor sobre las tecnologías a utilizar durante el cursado* (esto referido particularmente al uso de computadoras durante el dictado de los laboratorios de las materias) y *fortalecer el acompañamiento personalizado durante el dictado*. También se sugiere una *enseñanza gradual de los temas*, ya que se señalan dificultades para mantenerse al día en el cursado de algunas materias. Esto a causa de la velocidad con la que se presentan los contenidos, clase a clase, sin detenerse en el repaso de temas recientemente vistos antes de avanzar con tópicos nuevos. Finalmente, se sugiere *pulir el vínculo que existe entre la teoría y la práctica de algunas materias*. Todas estas sugerencias cuentan con una mención cada una.

Entre otras sugerencias que surgieron encontramos propuestas relativas a la formación docente, como la *obligatoriedad de la formación en pedagogía, planta docente adecuadamente formada sobre los tópicos que se dictan, o mejorar la cantidad de docentes en relación a la cantidad de personas que cursan*. Todas estas sugerencias cuentan con una mención cada una.

Completan la lista de sugerencias los ya mencionados comentarios relativos a *problemáticas puntuales de algunas materias* (4 menciones) y sugerencias generales sobre la *orientación del plan de estudios de Analista* (2 menciones).

Finalmente, es importante mencionar la existencia de una población estudiantil constituida por personas que se inscriben exclusivamente en la carrera de Analista buscando una rápida salida laboral hacia la industria. Citamos a continuación algunas respuestas que ilustran este escenario:

“Me parece que en la carrera de analista hay muchos temas que están de más. Principalmente la enseñanza de la orientación a la investigación que hay en todas las materias. Yo estoy seguro que todos los que nos inscribimos en la carrera de analista, lo hicimos porque queremos dedicarnos a la industria trabajando en empresas, o de manera independiente, ya que la carrera de analista brinda una “rápida salida laboral”. Salida laboral que no termina siendo rápida si tenemos tanta cantidad de contenidos orientados a investigación por materia, porque al ser una enseñanza tan exigente e intensa inevitablemente uno se termina atrasando. Considero que en la carrera de analista, las demostraciones científicas no deben estar, así como tampoco todo lo relacionado al aprendizaje por demostraciones e investigacional.”

5 Aspectos Curriculares

Para consultar la opinión sobre el contenido curricular de la carrera de Analista en Computación, se realizaron las siguientes preguntas:

- *¿Considerás que hay temas de la carrera de Analista que no necesitan ser abordados? ¿Cuáles?*

- *¿Considerás que hay temas que no están en la carrera de Analista que deben ser incorporados? ¿Cuáles?*

De 292 personas consultadas obtuvimos un total de 136 respuestas para la primera pregunta (de entre las cuales suman 103 sugerencias de cambios concretos) y 77

respuestas para la segunda pregunta (sumando 100 sugerencias de cambios). Muchas respuestas obtenidas incluyen menciones a ambas clases de modificaciones. Nos limitaremos entonces a contabilizar las referencias a algún tipo de cambio, independientemente de si la respuesta se refiere a la primera o segunda pregunta.

Quizás lo primero a observar es que, de las 213 respuestas obtenidas (considerando ambas preguntas de interés), sólo 55 no están sugiriendo cambios en el plan de Analista (49 propuestas de no modificación para la primera pregunta, 6 para la segunda). De las restantes respuestas, 146 hablan de alguna forma de modificación a realizarle al plan y sólo 11 personas expresan no tener alguna sugerencia firme. Estas 146 respuestas que proponen cambios suman 203 sugerencias. De todos modos, como se mencionó, las preguntas no eran obligatorias y en 156 casos para la primera pregunta y 215 casos para la segunda pregunta, no obtuvimos respuesta. Esto puede leerse tanto como una forma de manifestar acuerdo con el actual plan de estudio, como también el no tener interés en proponer algún cambio, más allá de si la persona considera necesario o no implementar alguna modificación.

Nos concentramos en analizar a continuación las sugerencias encontradas, dividiendo las respuestas en 3 categorías: cambios de contenido/enfoque en materias o en el plan de Analista; propuestas de retirar materias del plan; propuestas de agregar nuevas materias.

5.1 Cambios de contenido/enfoque en materias

En este apartado encontramos que los *cambios generales* lideran las sugerencias obtenidas, con 63 menciones en total. Analizamos a continuación, de forma desagregada, las respuestas incluidas en esta categoría, de acuerdo a la cantidad de ocurrencia de las mismas.

Una de las principales sugerencias encontradas (con 12 menciones) se refiere a *incluir más prácticas y/o tecnologías utilizadas en la industria*. Esto abarca la incorporación de lenguajes de programación empleados en la industria, agregar más instancias de prácticas que ejerciten habilidades requeridas en la industria o profundizar en la enseñanza de procesos de desarrollo de software.

La otra sugerencia que lidera las respuestas es la de *reducir el contenido de algunas materias* (sin especificar) *y/o reducir la profundidad teórica* con la que se dictan algunas materias (sin especificar), a veces proponiendo más foco en la práctica. Observamos 5 y 7 menciones de estas sugerencias, respectivamente, totalizando 12 ocurrencias de la propuesta de *reducir, de alguna forma, el contenido dictado*.

De entre las siguientes sugerencias con mayor menciones encontramos 11 menciones a la sugerencia de *hacer mayor énfasis en la práctica de la programación*, incluyendo más prácticas de laboratorio o experiencias como las del proyecto de *Ing. del Software I*. A veces, reduciendo la profundidad teórica, en beneficio de obtener resultados prácticos de forma inmediata. Este tipo de sugerencias también pueden incluir una propuesta de realizar un estudio más profundo de algunos lenguajes de programación.

Aparecen también propuestas de *incluir más contenido específico de ciencias de la computación en el primer año o en los primeros años*, con sugerencias de incorporar proyectos de programación, junto con la introducción temprana de ciertos temas como tecnologías de desarrollo web. Esto a los fines de ilustrar mejor, y desde el comienzo,

qué tiene para ofrecer la carrera. A veces, se sugiere introducir programación en el cursillo de ingreso. Encontramos un total de 11 menciones a este tipo de sugerencias.

Finalmente, las restantes menciones incluyen la sugerencia de transformar el plan de estudios para que incluya *más materias optativas*, que permitan a la persona adecuar el plan a sus necesidades (5 menciones); *actualizar el contenido de las materias* (sin especificar en qué sentido realizar esto; 3 menciones); *profundizarlo* (sin especificar en qué sentido realizar esto; 1 mención) o *cambiar de alguna forma el contenido del plan*, aunque sin especificar de qué modo (2 menciones); *cambiar los lenguajes de programación que se utilizan en la carrera* (2 menciones); *profundizar en la enseñanza del pensamiento computacional durante los primeros años de la carrera*, para mitigar la ausencia de una formación previa en los estilos de razonamiento y conceptos de ciencias de la computación que se ponen en juego al comenzar la carrera (2 menciones); *profundizar en la enseñanza del pensamiento matemático* (1 mención); o *profundizar las experiencias prácticas de la carrera*, aunque sin especificar qué tipo de contenido en sí (1 mención).

Además de las sugerencias generales, se encuentran sugerencias sobre asignaturas específicas. En este marco, *“Análisis Numérico”* es la materia con más menciones (12), en donde se sugiere pasar la materia a la licenciatura, o reducir su profundidad teórica. *“Ingeniería del Software 1”* es la siguiente materia con más menciones (11 en total). Las sugerencias se concentran en actualizar el contenido de la materia (para incluir nuevas tecnologías, y/o eliminar contenido que ya no es utilizado en la práctica), hacer más foco en la enseñanza de prácticas y tecnologías utilizadas en la industria, o revisar la profundidad teórica con la que se enseña, priorizando más aspectos prácticos. En menor medida (7 o menos menciones), las demás materias sobre las que se sugieren cambios son, en orden decreciente de ocurrencias: *“Redes y Sistemas Distribuidos”* (en donde predomina el pedido de actualizar el contenido de la materia), *“Probabilidad y Estadística”* (con sugerencias como cambiarla de lugar dentro del plan, o realizar cambios en su contenido tales como profundizar la enseñanza de algunos contenidos, o reducir la complejidad teórica con la que se presentan algunos tópicos) y *“Análisis Matemático 1”* y/o 2 (en donde se sugiere tanto profundizar la presentación de algunos temas, como reducir la profundidad teórica con la que se enseñan). Completan la lista menciones a todas las demás materias del plan de Analista, con 4 o menos menciones, sugiriendo cambios como reducir profundidad teórica, cambiar materias al plan de la licenciatura o hacer una revisión general del contenido que se dicta (sin especificar temas o qué clase de revisión hacer).

5.2 Materias a retirar del plan

De entre las sugerencias de cambios, hubo 39 menciones a retirar materias del plan de estudio de Analista (o convertirlas en optativas) y 9 menciones a trasladar materias al plan de estudio de la Licenciatura. Estas últimas menciones fueron ya consideradas en el apartado sobre cambios generales a materias particulares, pero las contemplaremos también en esta sección para describir mejor el conjunto de sugerencias tendientes a reducir la cantidad de materias incluidas en el plan de Analista.

Este apartado es liderado por materias como *“Análisis numérico”* (7 sugerencias de retirarla del plan o convertirla en optativa; 5 sugerencias de pasarla a la licenciatura),

“Organización del Computador” y “Arquitectura de Computadoras” (10 sugerencias de retirarlas del plan o convertirlas en optativas; una sugerencia de pasarlas a la licenciatura), o el tópico de *Derivación de Programas*, dentro de “Algoritmos y Estructuras de Datos 1” (10 sugerencias de retirarlo del plan o que sea tratado en una materia optativa; 1 sugerencia de tratarlo en la licenciatura).

De entre las demás materias que se sugirieron retirar del plan, pasarlas como optativas o hacia la licenciatura, se incluyen “Análisis Matemático 1” y/o 2 (mencionado en 6 respuestas), “Introducción a la Lógica” (5 respuestas), “Probabilidad y Estadística” (2 respuestas) y “Sistemas Operativos” (1 respuesta).

5.3 Tópicos/materias a agregar

Finalmente, analizamos la última clase de sugerencias referidas a cambios al plan de Analista: las consistentes en incorporar algún tema o materia en particular. En este apartado encontramos 41 sugerencias, lideradas estas por la inclusión de “Inteligencia Artificial” como materia no optativa (con 10 menciones). En particular, se menciona a “Aprendizaje automático” y temáticas afines como el contenido principal a enseñar. A continuación se menciona el tópico de “Seguridad informática”, con 6 menciones, en donde se sugiere también incluirlo como materia no optativa o tema a profundizar. “Ciencia de datos” es también contemplada, con 5 menciones. “Patrones de diseño y arquitectura de software” es mencionado como tema sobre el que se debería profundizar (con 5 menciones).

Completan la lista la inclusión de tecnologías en la nube (3 menciones), “Desarrollo web”, “Computación gráfica”, elementos de electrónica, “Complejidad computacional”, Java, tecnologías *mobile*, programación competitiva y “Aspectos Sociales” (1 mención cada una).

6 Conclusiones

Sobre la experiencia de cursado en la pandemia, las respuestas obtenidas sugieren, en general, que las personas que han cursado en pandemia están proponiendo mantener ciertas herramientas desarrolladas en aquel período: principalmente, clases grabadas y otros materiales de estudio en formato digital. Por otro lado, las dificultades señaladas se concentran principalmente en las consecuencias de una falta de trato personalizado con quien enseña o las personas con quienes se cursa, los problemas de tener que cursar a horario o viajando diariamente a la facultad, o aspectos tecnológicos de estudiantes y docentes. También se mencionan nuevas formas de evaluación como aspectos positivos y algunas cuestiones de didáctica y presentación de los contenidos en la virtualidad, que seguramente se podrían mejorar con recursos y apoyo institucional.

Sobre los cambios en contenidos y asignaturas, en las respuestas analizadas, predominan las sugerencias relativas a la inclusión de prácticas y tecnologías propias de la industria, la reducción de la carga teórica de las materias y el incremento de las instancias de prácticas de programación. A su vez, al consultar sobre otro tipo de cambios a incluir, es notable la presencia de menciones a la reducción de la carga horaria y a la inclusión de distintos horarios de dictado de una materia, para poder acomodar el cursado a otras actividades como trabajo o el cuidado de otras personas.

De todos modos, es importante notar la ausencia de respuestas en gran cantidad de casos, que pueden leerse como una conformidad con el plan de estudios y los aspectos extracurriculares.

Cabe remarcar que el paisaje descrito por las respuestas es complejo, e incluye concepciones diversas sobre la formación que es necesario recibir y su rol. Por ejemplo:

“Siento que mucha gente va a poner que los aspectos más lógicos y funcionales no le fueron tan útiles. Personalmente sí lo fueron y ayudaron en mi formación. A día de hoy aplico estas ideas diariamente en el código que produzco y cuando diseño interfaces. Por otro lado, tuve la ventaja de inscribirme a la carrera ya sabiendo programar. Creo que eso hizo que pudiera aprovechar más estas ideas y quizás compañeros que aprendieron a programar en la misma carrera no lograron sacarle tanto provecho por que estaban ocupados lidiando con otros problemas.”

“Disfruté mucho la carrera, en especial el aprendizaje de cosas que nunca hubiera visto en otros contextos. Sé que hay cosas que aprendí que no voy a usar de forma directa si no sigo en la parte teórica de ciencias de la computación pero me gusta haberlas aprendido justamente por eso. Creo que me abrieron la cabeza y esa debería ser un poco la idea de la facultad. No me gustaría que el plan de estudios de la carrera se transforme en algo dirigido a proveer mano de obra a las empresas como principal objetivo. Ni siquiera como objetivo secundario ni terciario.”

El trabajo realizado es un insumo importante para definir políticas institucionales no sólo en vistas de un cambio de plan de estudios, sino para la revisión continua de las prácticas y los contenidos que se abordan en las materias. La experiencia de la pandemia también nos trae nuevas herramientas que debemos considerar a la hora de pensar en políticas de mayor inclusión.

Referencias

1. Floridi, L. The 4th revolution: How the infosphere is reshaping human reality. Oxford: University Press, (2014).
2. Stigler, B. La Société automatique: 1. L'avenir du travail. Paris: Fayard, (2015).
3. Rouvroy, A., Berns, T. Gubernamentalidad algorítmica y perspectivas de emancipación ¿La disparidad como condición de individuación a partir de la relación?. Revista adenda filosófica, n° 1, Quito,. 88-116 (2018).
4. Marino V (coord.), Sustas, S, Quartulli D., Curcio, J: ¿Por qué estudiamos informática? Fundación Sadosky. <https://program.ar/por-que-estudiamos-informatica/> (2023).
5. Soldevila, M, Acosta, A, Informe de encuesta por plan de estudios. https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vOvKy3_u1D-g6LwrBiIWof_x8dh92uqM73XRDDDO_jsSAVSBrsOU_6rPnJV04JVc-pVDVc3sXXHUAUd/pub