

## LA NUEVA ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y CÁLCULO NUMÉRICO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - DISEÑO CURRICULAR Y TECNOLÓGICO

### THE NEW SUBJECT COMPUTING AND NUMERICAL CALCULATION IN THE FACULTY OF EXACT PHYSICAL AND NATURAL SCIENCES OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF CÓRDOBA - CURRICULAR AND TECHNOLOGICAL DESIGN

**Juan F. Weber, Beatriz I. Pedrotti y Carlos A. Fernández**

*Cátedra de Métodos Numéricos – Departamento de Computación – Facultad de Ciencias Exactas,  
Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA  
Córdoba, Argentina, [bpedrotti@unc.edu.ar](mailto:bpedrotti@unc.edu.ar).*

**Palabras clave:** Informática, Cálculo Numérico, Aprendizaje por Competencias, Educación STEM.

**Resumen.** La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, se encuentran en proceso de acreditación de nuevos planes de estudio. El caso que se presenta es el de la nueva asignatura Computación y Cálculo Numérico, perteneciente al Departamento de Computación, encuadrada en el bloque de ciencias básicas y caracterizada por su masividad. La experiencia del cuerpo docente es el insumo básico utilizado para el desarrollo completo de la propuesta. El diseño curricular define contenidos, objetivos, actividades didácticas, bibliografía y métodos de evaluación. Las herramientas tecnológicas que se utilizan para generar las evaluaciones son los recursos del aula virtual y la inteligencia artificial. Este desarrollo forma parte de un proyecto de investigación aprobado por la institución. La producción de un libro de texto específico completa la oferta educativa. El objetivo de esta presentación es dar a conocer los conocimientos, las experiencias docentes, las herramientas y los procedimientos utilizados tanto para el diseño curricular como para el soporte tecnológico de la asignatura.

**Keywords:** Computer Science, Numerical Calculation, Skill-Based Learning, STEM Education.

**Abstract.** The Faculty of Exact, Physical and Natural Sciences of the National University of Córdoba is in the process of accrediting new study plans. The case presented is that of the new subject Computing and Numerical Calculus, belonging to the Department of Computing, framed in the basic sciences block and characterized by its massive nature. The experience of the teaching staff is the basic input used for the complete development of the proposal. The curricular design defines contents, objectives, didactic activities, bibliography and evaluation methods. The technological tools used to generate the evaluations are virtual classroom resources and artificial intelligence. This development is part of a research project approved by the institution. The production of a specific textbook completes the educational offer. The objective of this presentation is to present the knowledge, teaching experiences, tools and procedures used both for the curricular design and for the technological support.

## 1 INTRODUCCIÓN

Las siguientes líneas relatan las experiencias docentes puestas en juego durante el desarrollo curricular de una nueva asignatura: Computación y Cálculo Numérico (CyCN), radicada en el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfyN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), a partir del año 2025.

Su carácter de asignatura de las ciencias básicas, transversal a casi todas las terminales de la unidad académica, configura no solo los contenidos sino también el abordaje disciplinar y el enfoque de su enseñanza. El marco del desarrollo curricular se sitúa en los Estándares de Última Generación, propuestos desde el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI, 2018), la Enseñanza de Competencias y el Aprendizaje Centrado en el Alumno.

Además de lo antes citado, el proceso de diseño curricular se enriqueció con el legado de los profesores fundadores, la adhesión del cuerpo docente a las nuevas corrientes didácticas y el permanente análisis de sus prácticas, los aciertos y los desaciertos durante la enseñanza de la actual asignatura Métodos Numéricos con enfoque en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

## 2 CONTEXTO INSTITUCIONAL

La FCEfyN, unidad académica en donde se desarrolla la experiencia, pertenece al grupo de instituciones de nivel superior de la UNC, y su sede central está ubicada en la Ciudad Universitaria de la capital de la provincia de Córdoba. Su creación, el 14 de octubre de 1876, surge por iniciativa del entonces presidente Domingo Faustino Sarmiento, con el objetivo de instaurar un centro de investigaciones y una escuela de ingeniería, para lo cual encomienda al naturalista Burmeister la contratación de los primeros profesores en Alemania. Es así como inicia sus actividades con tres escuelas y cinco profesores para la formación de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros Civiles, y según los registros de 1878 cursaban 20 alumnos regulares.

Actualmente, su estructura académica está conformada por: 11 Escuelas, 24 Departamentos, nueve Centros, cinco Institutos, 21 Laboratorios y el Reactor Nuclear RA-0. Cuenta con más de 15 mil alumnos y en el año 2024 se inscribieron 2.400 nuevos cursantes.

Actualmente la unidad académica se encuentra en proceso de una nueva acreditación de sus carreras de ingeniería, en línea con los Estándares de Segunda Generación propuestos por CONFEDI al Ministerio de Educación, con los nuevos contextos internacionales y con el perfil del ingeniero propuesto por la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de Ingeniería (ASIBEI).

## 3 HISTORIA DE LA CATEDRA

Computación y Cálculo Numérico nace como asignatura del ciclo de ciencias básicas de la unidad académica en el año 1976. Los profesores fundadores y el equipo docente eran ingenieros, de diversas especialidades -civiles, mecánicos electricistas, electricista electrónicos y aeronáuticos-, quienes desarrollaban su actividad profesional en grandes empresas privadas o importantes organismos del estado, ámbito en el que se especializaron en el cálculo computacional realizado en los equipos mainframe.

La metodología de enseñanza se basaba en clases multitudinarias expositivas y actividades prácticas desarrolladas en papel mediante el diseño del algoritmo representado por un diagrama de flujo, posteriormente se realizaba la escritura, en el mismo soporte, del programa y luego la prueba de escritorio o simulación manual de la ejecución del programa. Estas prácticas numéricas se caracterizaban por ejercicios descontextualizados de sus ámbitos

de aplicación disciplinar.

En el año 1981 se incorporaron las Prácticas de Laboratorio de Programación realizadas en el Centro de Cálculo de la Universidad Nacional de Córdoba, utilizándose las terminales del procesador IBM, lo cual permitió a los alumnos corroborar el buen funcionamiento de los programas desarrollados con el uso de recursos o herramientas genuinas (Bartó, 2021)

En el año 1988, un cambio integral de los programas de las carreras de ingeniería escinde las asignaturas en Informática por un lado y Métodos Numéricos por el otro – proceso inverso al actual –. A la vez se inaugura en la institución el Laboratorio de PCs - precursor del futuro Laboratorio de Computación- y que permitió desarrollar in situ las actividades prácticas antes mencionadas.

En el año 2006, nace el Laboratorio de Educación Virtual lo que nos motivó a ser pioneros, en la unidad académica, en el desarrollo de las actividades curriculares, comunicacionales y evaluativas como complemento a la presencialidad, en dicho ambiente. Este recurso nos permitió además pasar inmediatamente al cursado virtual durante la pandemia.

Fieles al legado de los profesores fundadores, y entendiendo que el saber hacer en contexto (Cerato y Gallino, 2013) desarrolla en el alumno las competencias que sustentaran su recorrido académico y profesional, se implementaron -desde el año 2007 hasta el año 2015- las Prácticas de Laboratorio utilizando la estrategia ABP.

En el año 2016 se seleccionó bibliografía de cabecera moderna y en línea con el ABP (Chapra y Canale, 2013) y se implementaron las evaluaciones objetivas sumativas conceptuales y las prácticas, y la resolución conceptual de problemas, en forma automatizada y aleatoria, desde bases de preguntas, ejercicios y problemas, de desarrollo propio y vigentes en la actualidad.

## 4 MARCOS CONCEPTUALES

Los marcos conceptuales que sostienen y configuran el proceso de diseño curricular son el de las disciplinas y su abordaje, las nuevas corrientes de la didáctica y las estrategias de enseñanza y su enfoque.

### 4.1 Computación y Cálculo Numérico

La Computación y el Cálculo Numérico, disciplinas objeto de estudio de la asignatura, son centrales para la investigación y el desarrollo en la ingeniería, específicamente la simulación y modelado numérico asisten al estudio de nuevos sistemas y tecnologías.

Desde una perspectiva global, en el mundo actual, la tecnología está presente en la mayoría de los campos de la ingeniería. Las herramientas y programas de software se utilizan cada vez más para el diseño, análisis y simulación de sistemas, procesos y estructuras. Por lo tanto, la capacidad de utilizar y aplicar herramientas de software es una habilidad importante que los ingenieros deben poseer para tener éxito en el campo laboral.

El uso de la Computación es fundamental ya que la mayoría de las aplicaciones de ingeniería requieren del procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos, y las herramientas informáticas se han vuelto esenciales para realizar estos cálculos de manera efectiva. Los ingenieros necesitan conocimientos sólidos en programación y algoritmos para poder implementar soluciones eficientes y escalables de los problemas complejos que se presentan en su trabajo diario, y ambas áreas de conocimiento son las que les proporcionan a los ingenieros las herramientas necesarias para abordar estos problemas.

Los problemas numéricos que se presentan en la ingeniería, como la solución de ecuaciones diferenciales, la optimización y el procesamiento de señales, no tienen solución analítica, por lo que se requieren métodos numéricos para obtener una solución aproximada,

pero suficientemente precisa a los fines ingenieriles.

## 4.2 Didáctica Contemporánea

La enseñanza efectiva de las disciplinas requiere además de experiencia didáctica por parte del cuerpo docente, en tal sentido adherimos a los referentes de las corrientes contemporáneas. Una nueva mirada de la didáctica (Litwin, 2013) implica reconocer las acciones docentes que ayudan y ofrecen un espacio genuino favorecedor de los procesos comprensivos y provocan el pensamiento, a través de los diferentes momentos de la clase. Desde que el tema se instala, se contextualiza, se explica, se justifica, se dota de sentido, se re conceptualiza o se agregan nuevas dimensiones. Con el desafío de vincular lo aprendido con lo nuevo por aprender para integrarlo a la estructura de conocimiento del estudiante, y reconocer las relaciones con sentido, identificando conceptos sustantivos o más importantes, diferenciar los más inclusivos, sopesar su importancia relativa. Realizar miradas diferentes respecto al objeto de estudio mediante ejemplos y contraejemplos, identificar problemas, formular hipótesis, recolectar datos, generalizar o sacar conclusiones.

Es relevante citar la enseñanza poderosa, término acuñado por Mariana Maggio (2012), quien la define como aquella que nos transforma como sujetos y cuyas huellas permanecen,

“... da cuenta del estado del arte, del modo de entender un tema en la actualidad, con todo lo que ello implica de debate, controversia, dificultad o matices (...) de reconocer interrogantes abiertos que son en definitiva los que justifican que se siga construyendo en un campo determinado (...) no puede enseñar el pasado del conocimiento porque si hay algo que define sustancialmente el conocimiento es su carácter provisional” (46-47).

## 4.3 Enseñanza de Competencias

Para conceptualizar la competencia, nos remitimos a Cerato y Gallino (2013):

“El concepto de competencia es diverso, según el ángulo del cual se mire o el énfasis que se le otorgue a uno u otro elemento, pero el más generalizado y aceptado es el de saber hacer en un contexto. Por competencias se entiende el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que se integran a las características personales como capacidades, rasgos, motivos y valores y experiencias personales.” (85)

Otro referente, Perrenoud (2008) dice que las competencias se construyen y desarrollan, a su vez Tobón (2007) presenta diferentes enfoques académicos e institucionales que las abordan, para nuestro caso CONFEDI, y las instituciones miembro, han adoptado el enfoque complejo – basado en la teoría del pensamiento del mismo nombre- asumiéndolas como procesos de desempeño ante actividades y problemas abordados con idoneidad y ética, propendiendo a la realización personal, la calidad de vida, el desarrollo social y económico sostenible y el cuidado del medio ambiente.

## 4.4 Aprendizaje Centrado en el Alumno

A continuación, una breve explicación sobre el aprendizaje centrado en el estudiante (ACE):

“En el enfoque tradicional de la educación, centrado en el profesor, se habla de la transmisión del conocimiento. En cambio, en el ACE, el foco está puesto en lo que el estudiante hace para aprender y el profesor es el guía o facilitador ya que, desde su conocimiento y experiencia, tanto de su papel docente como de la disciplina de que se trate, configura las estrategias y acciones necesarias para que sea el alumno el que construya el conocimiento(..) Algunos de los elementos que lo caracterizan son: Sujeción a un aprendizaje más activo que pasivo. Énfasis en el aprendizaje profundo y la comprensión. Incremento en la responsabilidad del estudiante. Refuerzo del sentido de autonomía del estudiante. Interdependencia del profesor y el estudiante. Respeto mutuo en el

marco de la relación estudiante-profesor. Abordaje reflexivo al proceso de enseñanza y aprendizaje tanto del profesor como del estudiante.” (Cukierman, 2018, 29-30)

#### 4.5 Aprendizaje Basado en Problemas

Morales, P y Landa, V. (2004), conceptualizan al ABP como “una propuesta educativa innovadora, basado en el aprendizaje centrado en el alumno, promoviendo que este sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual” (145).

Para ellos es fundamental la forma en que construyen los problemas, de tal manera que deben “garantizar el interés de los estudiantes, debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones reales, deben conducir al estudiante a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, en información lógica y fundamentada” (152).

### 5 CONTEXTO DE LA NUEVA ASIGNATURA

La asignatura pertenece al bloque de ciencias básicas y se enseñará, a partir del año 2025, con recursos del Departamento de Computación. La carga horaria semestral de 96 horas se distribuye en partes iguales entre las clases teórico-prácticas y las actividades de laboratorio, y esta última instancia se desarrollará en aula con computadoras.

Se prevé el cursado para todas las carreras de ingeniería – Química, Agrimensura, Ambiental, Civil, Electromecánica, Mecánica, Industrial y Aeronáutica-, excepto las de base computacional que en su reemplazo inician su recorrido de aprendizaje desde la matemática discreta y las de base electrónica que lo hacen desde la informática. En tal sentido, la excepción mencionada escinde el área de conocimiento de la computación con dos objetivos curriculares bien diferenciados, uno desde una perspectiva instrumental para su utilización como herramienta en la futura práctica profesional del alumno, tal el caso aquí descrito, y otra como objeto principal de estudio profundo.

En base a las estadísticas de años previos, y las nuevas condiciones de aprobación y regularización de la materia, prevemos una nómina de aproximadamente 730 alumnos, distribuidos en: 260 para el primer semestre y 470 para el segundo semestre, considerando una tasa de recursado del 30%. La distribución entre clases teórico-prácticas y actividades de laboratorio, nos llevó a establecer, con el objeto de optimizar los recursos humanos, la conformación de comisiones teórico-prácticas masivas con más de 150 alumnos y con subcomisiones de laboratorio asociadas -tres por cada comisión teórico-práctica-; esto último con el objetivo de poder brindar una atención más personalizada a los estudiantes en el momento crítico del aprendizaje: desarrollar la competencia de resolver problemas.

### 6 PROCESO DE DESARROLLO CURRICULAR

El desarrollo curricular de la nueva asignatura se sustentó sobre los siguientes pilares: la capacitación y el acompañamiento de la unidad académica en el proceso de cambio hacia los nuevos estándares, nuestras experiencias docentes previas en la asignatura Métodos Numéricos y en los marcos conceptuales antes enunciados, además de su encuadre en las ciencias básicas lo que particulariza el abordaje de su enseñanza.

En tal sentido, reconocemos a la Computación y el Cálculo Numérico como herramientas esenciales en la formación de los ingenieros, y la inclusión de una asignatura que aborde estos temas, en los planes de estudio de estas carreras, es crucial para garantizar que los graduados cuenten con las habilidades necesarias para desempeñarse efectivamente en sus áreas de especialización.

Lo antes expuesto configuró el contenido curricular, el cual expresado en forma sintética

trata sobre: introducción a la computación científica, fundamentos de la programación estructurada, entrada y salida de información, introducción al cálculo numérico, resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, interpolación y aproximación de funciones, diferenciación e integración numérica, resolución numérica de ecuaciones diferenciales y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales y modelado.

En línea con lo establecido por CONFEDI (2018), la Secretaría Académica de la FCEFyN, los Directores de las Terminales de Ingeniería y el encuadre de la asignatura dentro del bloque de ciencias básicas, las competencias genéricas que se enseñaran son: competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería; y competencia para aprender en forma continua y autónoma.

La metodología de enseñanza en las clases teórico-prácticas se centra en encuentros presenciales donde, para cada unidad temática, se presenta un problema-desafío que finalmente podrá ser abordado con los conceptos y herramientas a desarrollar. Se espera que este problema-desafío cumpla la función de disparador del interés y la curiosidad de los estudiantes ante la nueva temática planteada, así como que valoren la importancia y la implicancia de los nuevos contenidos en su formación como ingenieros. Luego, se procede al desarrollo del contenido utilizando la estrategia de exposición dialogada mediante material multimedia. A medida que se avanza con los contenidos propuestos, se intercala la ejemplificación guiada de ejercicios y problemas; ejercitación que, dada la naturaleza de la asignatura, es eminentemente de carácter experimental, a través del uso de herramientas de software que permitan a los estudiantes encarar la solución de problemas matemáticos en forma eficiente y eficaz, evaluando los resultados ante distintas entradas y detectando y corrigiendo eventuales errores. Finalmente, se desarrollará una actividad áulica de solución de problemas a través de la cual los estudiantes aplicarán los conceptos y herramientas adquiridas a la resolución de situaciones problemáticas típicas de ingeniería, abordables en esta etapa de su desarrollo curricular.

Es de destacar que en las últimas unidades temáticas este proceso se intensifica con el objetivo de que, finalmente, los estudiantes adquieran la habilidad de plantear y resolver por sus propios medios, a través de las herramientas de software correspondientes, modelos matemáticos que describen problemas de interés ingenieril y de ese modo, adquieran la capacidad de aprender en forma autónoma en el futuro, y resolver situaciones problemáticas a la que los enfrente la práctica profesional. la estrategia ABP y la construcción de conocimientos compatibiliza con el desarrollo y solución de modelos, fin último de la asignatura. Estas clases teórico-prácticas se darán en cualquier aula con la capacidad adecuada a la demanda a satisfacer.

Durante el desarrollo de la actividad de laboratorio el docente -con rol de tutor- propondrá a los alumnos un conjunto de ejercicios, en correspondencia con la temática abordada en la clase teórico-práctica previa. Los alumnos desarrollarán la solución mediante el uso de software, escribiendo instrucciones y códigos en Python para resolver los ejercicios propuestos, y desarrollarán también la actitud crítica que les permita evaluar la eficacia de las soluciones propuestas, mediante conjuntos de datos de prueba, pruebas de escritorio, entre otras metodologías. Por su carácter eminentemente práctico, estas clases se desarrollarán en aula con computadoras.

Todo este planteo metodológico, si bien se centra en la presencialidad, se potencia y apoya en el uso del aula virtual como elemento ordenador y de interacción docente-estudiante o estudiante-estudiante, más allá de los horarios de cursado. En este sentido, herramientas como foros, consultas, autoevaluaciones, serán de uso primordial para este propósito. Incluso, la misma gestión académica de la asignatura se realiza en el mismo ambiente virtual.

El instrumento evaluador elegido es la Rúbrica, con criterios predefinidos para para cada tipo de evaluación, los cuales se comunican a los estudiantes al inicio de la cursada. En el caso de las Evaluaciones Conceptuales se dispone, para cada una de ellas, de una pauta predefinida de evaluación. En el caso de la Evaluación Práctica Integradora, la Rúbrica evalúa el logro del alumno en el aprendizaje de las competencias que se enseñaron identifica adecuadamente el problema, plantea conceptualmente la solución, utiliza las herramientas pertinentes y obtiene resultados correctos.

## 7 DESARROLLO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y EL SOPORTE TECNOLÓGICO

Con el objeto de brindar una bibliografía específica y actualizada para la enseñanza de la nueva asignatura, se desarrolló un libro de texto (Weber, 2023) cuyos contenidos están estructurados en base a los indicados en el Programa Analítico de la asignatura. En principio, puede cuestionarse la necesidad de desarrollar una nueva bibliografía sobre unas materias en las cuales existe una diversa oferta en el mercado: considérense, por ejemplo, las obras de Deitel y Deitel (2003), de Bronson (2000), o de Marzal et al. (2014), ampliamente utilizadas en la cátedra de Informática; o, en el ámbito del Cálculo Numérico, los clásicos libros de Chapra y Canale (2013) o Burden y Faires (2011), ambos, y en distintos periodos, libros de cabecera de la asignatura Métodos Numéricos. Sin embargo, estos libros presentan algunas limitaciones en relación a la propuesta académica de la nueva asignatura:

- No cubren, individualmente, los contenidos de la materia en forma equilibrada: o profundizan especialmente en los temas de Programación, o bien en los de Métodos Numéricos; por lo que necesariamente el estudiante requeriría contar con, al menos, dos fuentes bibliográficas para cubrir los contenidos.
- La extensión temática y la profundidad del desarrollo de los temas excede los alcances de una materia introductoria como Computación y Cálculo Numérico: esto puede desanimar a los estudiantes (segundo año de las respectivas carreras) quienes aún no han desarrollado completamente la habilidad de sintetizar y seleccionar los contenidos a estudiar de un libro de texto completo.
- La enorme mayoría de los libros de texto del área de los Métodos Numéricos desarrollan a nivel de código la implementación algorítmica de estos métodos: esto que es razonable y deseable en un curso de Métodos Numéricos o Análisis Numérico, resulta excesivo en el contexto de una materia introductoria. La tendencia actual (Kong et al., 2020) prioriza el aprendizaje y buen uso de las librerías de cálculo numérico (NumPy, SciPy, etc.) en una primera aproximación a la temática.

Por todo ello, se decidió desarrollar un libro específico para la nueva asignatura. Debido a que la programación y los modelos matemáticos se han convertido en un componente esencial de la ingeniería, la ciencia, la medicina, los medios, los negocios, las finanzas y muchos otros campos del conocimiento, es importante que los científicos e ingenieros tengan una formación básica en programación y cálculo numérico para ser competitivos. Este libro presenta los fundamentos de programación y herramientas de cálculo numérico de utilidad a estudiantes de ingeniería y les brinda herramientas matemáticas y de programación que serán útiles a lo largo de sus carreras.

El libro tiene dos objetivos fundamentales:

- Enseñar programación Python a estudiantes de ciencias e ingeniería que no hayan tenido una exposición previa a la programación.
- Introducir herramientas de cálculo numérico variadas, que son útiles para resolver problemas de ciencia e ingeniería.

Debido a que este libro cubre una amplia gama de temas, ninguno se trata en gran

profundidad. En lugar de ello, este libro pretende brindar a los estudiantes una amplia gama de conocimientos de programación y vocabulario matemático que puedan ampliar por sus propios medios.

El desarrollo del libro asume que el estudiante ha tomado cursos de álgebra elemental, trigonometría y un primer curso de análisis matemático. Además, supone que reconoce qué es una ecuación diferencial, si bien no le pedirá que resuelva analíticamente una ecuación diferencial. Finalmente, asume que posee cierta comprensión básica de física de primer año, principalmente mecánica. El libro consta de 140 ejemplos resueltos y 157 ejercicios propuestos, que incluyen desde ejercicios elementales de programación hasta problemas que requieren el desarrollo de un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales, y su solución.

En lo referente al soporte tecnológico a través del aula virtual de la nueva asignatura -en proceso de desarrollo actualmente- se focaliza en la implementación de las evaluaciones objetivas -del tipo sumativas- conceptuales y prácticas, de corrección automatizada. Los otros aspectos de dicho ambiente no presentan mayores complejidades.

El caso de las evaluaciones en cátedras masivas conlleva la problemática de la renovación de las preguntas y ejercicios, lección aprendida durante la pandemia, ya que en el caso de su implementación manualmente el cuerpo docente debe realizar una ardua tarea. En tal sentido, fieles al espíritu innovador de nuestros fundadores, incursionamos en forma desafiante en el campo de la inteligencia artificial generativa y presentamos un proyecto de investigación - ante la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC- para solucionar nuestra problemática y eventualmente transferir el conocimiento que estamos adquiriendo a otras cátedras. El equipo está integrado por algunos docentes de la cátedra y ex alumnos de Métodos Numéricos. El tema que se investiga es la capacidad de la inteligencia artificial como soporte a la enseñanza universitaria en condiciones de masividad para las carreras de ingeniería, específicamente para generar preguntas y ejercicios y posterior corrección y calificación.

## 8 CONCLUSIONES

La experiencia, aun no acabada, sino en un estado de ejecución enriquecedor, desde distintos aspectos, pero principalmente desde el punto de vista de nuestra práctica docente y el uso de las tecnologías disponibles con el fin de obtener su máximo beneficio dentro del marco ético que impone la actividad, nos sitúa en un momento histórico de nuestra unidad académica con la adecuación de los programas de las carreras de ingeniería a los nuevos estándares, la enseñanza de competencias y el aprendizaje centrado en el alumno.

## 9 REFERENCIAS

- Bartó, C., *Reseña Histórica del Centro de Cálculo de la Universidad Nacional de Córdoba, 1979-1992*. III Simposio Argentino de Historia, Tecnologías e Informática - JAIIO 50, Argentina, 2021.
- Bronson, G. J., *C++ para ingeniería y ciencias*, International Thomson Editores, 2000.
- Burden, R. L., y Faires, J., *Análisis numérico*, Cengage Learning, 2011.
- Cerato, A., y Gallino, M. Competencias genéricas en carreras de ingeniería. *Revista Ciencia y Tecnología*, 13, 83-94, 2013.
- Chapra, S. C., y Canale, R. P., *Métodos numéricos para ingenieros*, McGraw Hill, 2013.
- CONFEDI, Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina. *Libro Rojo de CONFEDI*, 2018.
- Cukerman, U., Aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería. *Aseguramiento de la calidad y mejora de la educación en*

- ingeniería: Experiencias en América Latina*, 27-39, 2018.
- Deitel, H. M., y Deitel, P. J., *Cómo programar en C+*, Pearson Educación, 2003.
- Kong, Q., Siau, T., y Bayen, A., *Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists*, Elsevier Science, 2020.
- Litwin, E., *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*, Paidós, 2013.
- Maggio, M., *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes de alta disposición tecnológica como oportunidad*, Paidós, 2013.
- Marzal Varó, A., Gracia Luengo, I., y García Sevilla, P., *Introducción a la programación con Python 3*. Publicaciones de la Universitat Jaume I, 2014.
- Morales B., y Landa F., Aprendizaje basado en problemas, problem-based learning. *Theoria*, (13), 145-147, 2004.
- Perrenoud, Ph., Construir las competencias, ¿es dar la espalda a los saberes?. *Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico II, 2008.
- Tobón, S., El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Revista Acción Pedagógica*, 16(1): 14-28, 2007.
- Weber, J. F., *Computación y Cálculo Numérico*, Universitat, 2023.