



Programa de Curso
Métodos de Investigación Científica en Informática

**Ingeniería de Sistemas de Información con grado en Bachillerato y salida lateral de
Diplomado en Programación de Aplicaciones Informáticas**

NOMBRE DEL CURSO:	Métodos de Investigación Científica en Informática
TIPO DE CURSO:	Regular
CÓDIGO DE CURSO:	EIF413
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	III nivel Pregrado y grado
PERIODO LECTIVO:	I ciclo 2024
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
CRÉDITOS:	4
HORAS TOTALES SEMANALES:	8
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 4 Estudio independiente: 4
HORAS DOCENTE:	4
HORARIO DE ATENCIÓN ESTUDIANTE:	<ul style="list-style-type: none">• Francisco Mata Chavarría, L: 17:00 -18:00 y J: 9:00-12:00• Fulvio Lizano Madriz,• Ariella Quesada Rosales, M:17:00-18:00
HORARIO DEL CURSO:	<ul style="list-style-type: none">• Francisco Mata Chavarría, L y J: 13:00-14:40 (G02) y L y J: 15:00-16:40 (G03)• Fulvio Lizano Madriz, M y V: 10:00-11:40 (G01) y L y J: 18:00-19:40 (G05)• Ariella Quesada Rosales, M y V: 18:00-19:40 (G04)
REQUISITOS:	MAT006: Probabilidad y Estadística para Informática
CORREQUISITOS:	No tiene
PERSONAL DOCENTE:	<ul style="list-style-type: none">• Francisco Mata Chavarría, francisco.mata.chavarria@una.cr (G02/G03)• Fulvio Lizano Madriz, fulvio.lizano.madriz@una.cr (G01/G05)• Ariella Quesada Rosales, ariella.quesada.rosales@una.cr (G04)

“En esta Universidad nos comprometemos prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono 2277-3961”.

I. Descripción

El curso Métodos de Investigación Científica en Informática busca fomentar en los estudiantes habilidades para la investigación, de tal manera que proporciona los elementos básicos para realizar una investigación de campo, utilizando una metodología de carácter dinámico y multidisciplinario de forma que conozcan y pongan en práctica los elementos que conforman la investigación, así como los paradigmas que la sustentan.

Mediante el desarrollo de un proyecto de investigación relacionado con el área informática en un contexto real y de actividades participativas, el estudiante pondrá además en práctica el trabajo en equipo, el análisis crítico, formulación de problemas, organización del trabajo, búsqueda de información y la comunicación oral y escrita durante las diferentes etapas del proceso de investigación.



II. Objetivos

Objetivo general

- Comprender los principios que rigen el conocimiento científico y sus posibilidades en el diseño y desarrollo de investigaciones en el área de la informática.

Objetivos específicos

- Conocer los diferentes ámbitos de la informática como disciplina científica.
- Determinar las principales características de la ciencia como forma de construcción de conocimiento.
- Identificar los diferentes pasos que constituyen el método científico y las implicaciones para el investigador de cada uno de ellos.
- Identificar la importancia de la teoría, el método y las técnicas en la investigación.
- Identificar, analizar y formular problemas de investigación relacionados con las tecnologías de información y comunicación.
- Relacionar la construcción de objetivos e hipótesis con el tema y el problema de investigación planteado.
- Desarrollar habilidades en la búsqueda y uso de las fuentes primarias y secundarias de información.
- Aplicar técnicas de investigación mediante el desarrollo de experiencias prácticas de campo.
- Conocer técnicas para interpretar los datos recolectados en el campo y para realizar la presentación de resultados.
- Desarrollar habilidades requeridas para ser parte de un grupo de investigación.
- Potenciar el uso de herramientas innovadoras en la presentación oral y escrita de resultados de investigación.

III. Contenidos

UNIDAD 1. Introducción a la investigación

- 1.1 ¿Qué es investigación?
- 1.2 Ética en la investigación
- 1.3 El proceso de investigación
- 1.4 Enfoques de la investigación: Cuantitativos, Cualitativos, Mixto

UNIDAD 2. Planteamiento del problema de investigación

- 2.1 Selección del tema
- 2.2 ¿Qué es un problema de investigación?
- 2.3 Objetivos
- 2.4 Preguntas de investigación
- 2.5 Justificación, viabilidad y consecuencias del problema de investigación

UNIDAD 3. La informática como disciplina científica, posibles áreas de investigación

- 3.1 Recomendación curriculares de la ACM/IEEE
- 3.2 Subdisciplinas de la informática

UNIDAD 4. Uso de la inteligencia artificial para la investigación

- 4.1 Aplicaciones de la inteligencia artificial para la investigación
- 4.2 Herramientas de la inteligencia artificial que pueden ser utilizadas en la investigación

UNIDAD 5. Marco Teórico

- 5.1 Búsqueda en bases de datos bibliográficas
- 5.2 Uso de gestores de referencias bibliográficas
- 5.3 Marco teórico, marco referencial y marco conceptual
- 5.4 Funciones del marco teórico
- 5.5 Etapas del marco teórico
- 5.6 Construcción del marco teórico
- 5.7 Alcance de la investigación
- 5.8 Formulación de hipótesis

UNIDAD 6. Tipos y diseños de investigación



- 6.1. Tipos de investigación
- 6.2. Selección del tipo de investigación
- 6.3. Tipos de diseño
- 6.4. Selección del diseño
- 6.5 Nuevas técnicas para el diseño de la investigación (investigación basada en las ciencias del diseño (*design science research*), investigación colaborativa, etc.)

UNIDAD 7. Marco Metodológico

- 7.1 Fuentes de información
- 7.2 Unidad estadística, población y muestra
- 7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos (observación, entrevistas, historias de vida, cuestionarios, análisis de contenido, etc.)

UNIDAD 8. Análisis de datos

- 8.1 Análisis y discusión de los datos cualitativos
- 8.2 Análisis y discusión de los datos cuantitativos
- 8.3 Estadística descriptiva: medidas de tendencia central
- 8.4 Presentación gráfica de la información
- 8.5 Infografías

UNIDAD 9. Elaboración de informes/artículos de investigación

- 9.1 Estructura del informe/artículo
- 9.2 Redacción de un informe/artículo
- 9.3 Presentación y difusión de los resultados

IV. Metodología

La metodología de este curso es de carácter teórico-práctico, pretende aprovechar la gestión de la información para elaborar un proyecto de investigación en el área de la informática a partir de la teoría y técnicas estudiadas durante el curso. El proceso de investigación y los resultados obtenidos se reportan mediante varios avances y un informe final de investigación escrito. La distribución y puntaje de los avances se detalla más adelante en la sección de evaluación. Para algunos de los entregables se realizarán sesiones de seguimiento mediante la presentación de un avance del mismo, previo a su entrega. Aunque la asistencia de los estudiantes a estas presentaciones de avance no es obligatoria, esta asistencia es recomendada con el fin de obtener retroalimentación antes de la entrega del informe (documento escrito) correspondiente.

El formato del informe escrito será definido por cada profesor. El curso demanda del profesor y de los estudiantes un rol permanentemente activo, crítico y propositivo, además del cumplimiento de los deberes que competen a cada uno.

El curso trabajará usando el aula virtual como recuso tecnológico de apoyo para el intercambio de materiales, entrega de trabajos, comunicación y desarrollo de actividades en línea. Con ello se busca generar espacios para el desarrollo en los participantes de habilidades y capacidades para la investigación, así como, para el desarrollo interpersonal en torno a la generación de ideas, la comunicación, discusión y capacidad crítica, y participación en debates argumentados (respetando el punto de vista de los demás). También se utilizará la herramienta Microsoft Teams, para lo cual el profesor brindará a través de la plataforma de comunicación seleccionada actividades previamente coordinadas con los estudiantes como son: charlas didácticas, presentaciones, capacitaciones, hora de atención a estudiantes u otras actividades pertinentes del curso.

Rol del estudiante

El estudiante cumplirá un rol participativo y proactivo en la construcción del conocimiento, con el apoyo y guía del profesor. Es fundamental el estudio personal y grupal, que permita el logro de los objetivos planteados a través de las actividades propuestas.

El trabajo por realizar en el curso es primordialmente de carácter grupal. En cada grupo del curso se formarán subgrupos de trabajo para realizar diferentes actividades de aprendizaje. Adicionalmente, cada subgrupo participará en una investigación corta y en un proyecto de investigación, en los cuales después

de seleccionar un tema deberá buscar información tanto en línea como en textos específicos y profundizará en el mismo en términos de aplicación de los conocimientos adquiridos.

Para cada una de estas investigaciones, cada subgrupo concluye con un informe de investigación que sistematiza el proceso de investigación y los resultados obtenidos, además deberá realizar una presentación que debe ser organizada, facilitada y asumida por todos sus integrantes.

Rol del profesor

El papel del profesor es de guía, orientador y facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje que se encarga de relacionar la teoría con la práctica para que los estudiantes logren el desarrollo de su proyecto de investigación. Se trabajará con distintas estrategias metodológicas dependiendo de los ejes estratégicos del curso:

- Sesiones de contenido: En estas se discutirán teorías, enfoques y lógicas metodológicas para la investigación. Estas sesiones serán enriquecidas por preguntas de los estudiantes y por lecturas que se asignarán para que los participantes profundicen en los distintos temas.
- Seguimiento grupal: Conforme el proceso avance y los subgrupos vayan generando productos concretos, se realizarán sesiones puntuales para darle seguimiento al desarrollo de los proyectos de investigación.

Actividades de aprendizaje y habilidades

El curso comprende un número de actividades de aprendizaje que le permiten al estudiante comprender los tópicos de diversas maneras. Las habilidades se orientan al desarrollo del pensamiento lógico y analítico, así como los valores de responsabilidad para trabajar en ambientes de trabajo colectivo. Algunas de las actividades a realizar durante este ciclo lectivo son:

Actividad	Habilidades por desarrollar
Charlas	Introducción a los temas del curso material y presentación de ejemplos de investigación que permitan a los estudiantes aprender sobre la investigación científica, el proceso utilizado para la misma, y su aplicación a la informática
Pruebas cortas	Aprendizaje y asimilación de conocimiento relacionado con la investigación científica en informática
Investigación corta	Búsqueda y síntesis de información sobre temas relacionados con el curso
Trabajo en grupo para el desarrollo de un proyecto de investigación	Aplicación de conocimientos y desarrollo de habilidades y destrezas para el desarrollo de un proyecto de investigación, en el cual se realicen la formulación del problema y su justificación, la búsqueda, recolección, análisis y síntesis de información relacionada, y la comunicación de los resultados obtenidos y se potencien las habilidades para trabajar en grupo (organización del proyecto, resolución de conflictos, etc.)
Preparación de informes de investigación	Capacidad para escribir documentos técnicos utilizando un lenguaje apropiado y claro
Presentación oral de proyectos de investigación	Capacidad para presentar de manera resumida los informes de investigación

Considerando la circular UNA-VD-OFIG-652-2016 emitida por la Vicerrectoría de Docencia la cual indica que los cursos de metodologías de investigación deben incluir el uso de los recursos y servicios que ofrece el SIDUNA. Cada profesor comunicará a los estudiantes el día programado para la sesión informativa sobre los servicios ofrecidos por esta dependencia de la UNA (bases de datos, gestores de referencia, y otros).

Actividades extracurriculares

Se fomentará que los estudiantes participen en diferentes actividades que les permita vivenciar los procesos de investigación asociados a las tecnologías de información. Durante este semestre se organizará al menos una charla sobre diferentes temáticas asociadas al proceso de investigación.

V. Evaluación

Recurso	Valor porcentual
Pruebas cortas (4)	40%
Investigación corta <ul style="list-style-type: none"> Informe escrito – 7% Presentación oral – 3% 	10%
Entregables parciales del proyecto de investigación (documentos escritos) <ul style="list-style-type: none"> Entregable I-Planteamiento del problema -10% Entregable II- Trabajos previos /Marco teórico– 10% Entregable III-Marco metodológico – 10% Entregable IV-Análisis de datos y Conclusiones y recomendaciones – 10% 	40%
Presentación del proyecto de investigación <ul style="list-style-type: none"> Infografía – 5% Presentación oral – 5% 	10%
Total	100%

Al ser este un curso cuya evaluación contempla el desarrollo de una investigación a lo largo del ciclo lectivo, el curso no tiene examen extraordinario, por lo que la suma de las notas obtenidas por el estudiante en los rubros anteriores determina su nota de aprovechamiento (NA). Si esta nota es superior o igual a 70% el estudiante aprueba el curso, en caso contrario lo reprueba el curso.

Las fechas de los entregables y las presentaciones son impostergables, salvo situaciones de fuerza mayor. Los entregables deberán subirse al Aula Virtual en formato Word o compatible (para ser corregidos digitalmente) antes de la hora de inicio de la clase respectiva en la semana indicada. No se aceptará la entrega de entregables por medio de correo electrónico, salvo en casos que el Aula Virtual no esté funcionando.

La asistencia a las pruebas cortas (a realizarse en periodo de lecciones), a la presentación de la investigación corta y a la presentación final del proyecto es obligatoria. La reposición de estas evaluaciones estará regulada por el artículo 26 del Reglamento General de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional. Estudiantes que no asistan a una de las pruebas cortas o de las presentaciones, y no soliciten reposición, obtendrán un cero en la evaluación respectiva.

Las fechas de las pruebas cortas y las presentaciones están establecidas en el cronograma presentado a continuación

Las pruebas cortas son individuales y versarán sobre el material cubierto en clase. Cada profesor podrá determinar a su criterio en caso de que las pruebas cortas se desarrollen en línea; sin embargo, estas se realizarán en clase y en las fechas establecidas en el cronograma.

VI. Cronograma

El siguiente cronograma es una **guía** para el profesor y los estudiantes sobre los temas a tratarse durante el curso. Cada profesor puede ajustarlo de acuerdo con el avance del grupo, o a situaciones de fuerza mayor que obliguen a cancelar una lección en un día particular.

Semana	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos/ Aprendizajes integrales	Actividades	Recursos didácticos sugeridos (el profesor puede sugerir y/o utilizar otros adicionales)
1	19 al 25 febrero	presencial	UNIDAD 1. Introducción a la investigación	Presentación y discusión programa del curso	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica			
2	26 febrero al 3 marzo	presencial	UNIDAD 2. Planteamiento del problema de investigación	Charla didáctica <i>Entrega composición grupos y propuesta tentativa de tema</i>	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica			
3	4 al 10 marzo	presencial	UNIDAD 2: Planteamiento del problema	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Presentación del avance del primer entregable</i>			
4	11 al 17 marzo	presencial	UNIDAD 3. La informática como disciplina científica	Charla didáctica <i>Prueba corta No. 1</i>	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Entrega primer entregable: Planteamiento del problema</i>			
5	18 al 24 marzo	presencial	UNIDAD 4. Uso de la inteligencia artificial para la investigación	<i>Presentación de la investigación corta</i>	Material bibliográfico seleccionado por los estudiantes
		<i>Presentación de la investigación corta</i> <i>Entrega de informe de investigación corta</i>			
25 al 31 marzo: Semana Santa					
6	1 al 7 abril	presencial	UNIDAD 5. Marco Teórico	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		presencial		<i>Bases de datos de acceso en línea</i>	Charla por SIDUNA
7	8 al 14 abril	presencial	UNIDAD 5. Marco Teórico	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Presentación del avance del segundo entregable</i>			
8	15 al 21 abril <i>(*feriado 15 abril)</i>	presencial	UNIDAD 6. Tipos y diseños de investigación	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Entrega segundo entregable: Marco teórico</i>			
9	22 al 28 abril	presencial	UNIDAD 7. Marco Metodológico	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Prueba corta No. 2</i>			
10	29 abril al 5 mayo	presencial	UNIDAD 7. Marco Metodológico (cont.)	Charla didáctica Elaboración de instrumentos	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica Refinamiento de instrumentos			
11	6 al 12 mayo	trabajo independiente	TRABAJO DE CAMPO	Recolección de datos	
12	13 al 19 mayo	presencial	UNIDAD 8. Análisis de datos	Charla didáctica <i>Prueba corta No. 3</i>	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		Charla didáctica <i>Entrega tercer entregable: Marco metodológico</i>		Hernández-Sampieri et al. (2014)	
13	20 al 26 mayo	trabajo independiente	TRABAJO DE CAMPO	Análisis de datos	

Semana	Fecha	Tipo de sesión	Contenidos/ Aprendizajes integrales	Actividades	Recursos didácticos sugeridos (el profesor puede sugerir y/o utilizar otros adicionales)
14	27 mayo al 2 junio	presencial	UNIDAD 8. Análisis de datos	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		presencial		Charla didáctica Presentación del avance del cuarto entregable	
15	3 al 9 junio	presencial	UNIDAD 9. Elaboración de informes/artículos de investigación	Charla didáctica	Hernández-Sampieri et al. (2014)
		presencial		Charla didáctica Prueba corta No. 4	
16	10 al 16 junio	presencial	**Presentaciones finales del proyecto de investigación**	Presentación oral del proyecto de investigación Entrega cuarto entregable: Análisis de datos y Conclusiones y recomendaciones Entrega: Infografía	
		presencial			
17	17 al 23 junio	asincrónico		Entrega de promedios	

Resumen de pruebas cortas, entregables y presentaciones que forman parte de evaluación

	Semana
Prueba corta No. 1	4
Primer entregable: Planteamiento del problema	4
Informe y presentación de la investigación corta	5
Segundo entregable: Marco Teórico	8
Prueba corta No. 2	9
Prueba corta No. 3	12
Tercer entregable: Marco Metodológico	12
Prueba corta No. 4	15
Cuarto entregable: Análisis de datos y conclusiones y recomendaciones	16
Infografía	16
Presentación del proyecto de investigación	16

VII. Especificaciones generales del curso

- Está prohibida la copia en el curso. Se considera copia todo documento o medio no autorizado, utilizado de manera subrepticia por el estudiante durante una prueba evaluativa. De comprobarse la copia en la realización de una evaluación, esta será calificada con nota de cero y la persona implicada perderá el porcentaje correspondiente a esa evaluación, independientemente de la eventual sanción disciplinaria establecida en la normativa institucional, de acuerdo con el artículo 25 del Reglamento General de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional.
- Está prohibido el plagio en el curso. Se considera plagio la reproducción parcial o total de documentos ajenos presentándolos como propios. En caso de que se detecte plagio en un trabajo se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 bis del Reglamento General de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional. Las citas a autores deberán hacerse de acuerdo con el formato APA 7ta edición.
- Los avances, informe de investigación escrito y exposiciones deberán realizarse de acuerdo con las guías provistas por el profesor.
- La escogencia de los miembros en cada grupo es responsabilidad de los estudiantes. No se aceptarán cambios en la composición de los grupos, una vez conformados.

- Los grupos deben hacerse responsable de la división de tareas, asignación de roles y el manejo de conflictos. En caso de diferencias irreconciliables el profesor podrá intervenir.
- Cada uno de los miembros del grupo es responsable de su aporte al grupo y a la consecución de los objetivos planteados en los entregables y presentaciones realizadas de manera grupal. Asimismo, los miembros de los grupos deberán evaluar la participación y el aporte de todos los miembros en el grupo, garantizando que el trabajo haya sido realizado de una manera equitativa.
- El Aula Virtual será el medio de comunicación formal entre los estudiantes y el profesor, por tal razón los estudiantes deben tener actualizada su información personal, particularmente el correo utilizado para recibir comunicaciones a través de este mecanismo.
- Para este primer ciclo, el Diplomado y Bachillerato se desarrollarán de forma presencial desde la primera sesión. No se hará uso de lecciones de presencialidad remota, salvo que la Dirección de la Escuela de Informática lo comunique previamente.

VIII. Recursos bibliográficos

La siguiente es una lista sugerida de textos. El profesor de acuerdo con las temáticas que los estudiantes aborden en sus proyectos de investigación podrá sugerir o utilizar bibliografía adicional.

- Association for Computing Machinery (ACM), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y IEEE Computer Society (IEEE-CS). (2020). *Computing Curricula 2020*. CC2020. IEEE.
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3467967>
- Beata, J. (28 setiembre 2023). How generative ai tools help transform academic research. *Forbes*.
<https://www.forbes.com/sites/beatajones/2023/09/28/how-generative-ai-tools-help-transform-academic-research/?sh=6e07e79c34fc#open-web-0>
- Bello, C. (20 enero 2024). *The best AI tools to power your academic research*. Euronews.
<https://www.euronews.com/next/2024/01/20/best-ai-tools-academic-research-chatgpt-consensus-chatpdf-elicite-research-rabbit-scite>
- Bologna, E. (2018). *Métodos estadísticos de investigación*. Editorial Brujas.
<https://elibro.net.una.remotexs.co/es/lc/unacr/titulos/106355>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Denning, P.J. (2005). Is Computer Science Science?. *Communications of the ACM*, 48(4), 27-31.
- Dresch, A., Pacheco, D., y Valle, J.A. (2015). *Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement*. Springer.
- Genero Bocco, M. Cruz Lemus, J. A. y Piattini Velthuis, M. G. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. RA-MA Editorial.
<https://elibro.net.una.remotexs.co/es/lc/unacr/titulos/106450>
- Hernández Sampieri, R., Fernández C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta. Edición). McGraw Hill.
- Locke, L. F., Spirduso, W. W., y Silverman, S. J. (2014). *Proposals that work: A guide for planning dissertations*. Sage Publications.
- Myers, M. y Avison, D. (2002). *Qualitative research in information systems: a reader*. Sage Publications.
- Sanders, E. y Stappers, P. (2013). *Convivial Toolbox: Generative research for the end of design*. BIS Publishers.
- Quinn, B. y Burns, E. (24 enero 2024). Artificial Intelligence Tools for Detection, Research and Writing. *Texas Tech University*. Recuperado el 30 enero 2024 de <https://guides.library.ttu.edu/artificialintelligencetools/aitools>
- Williamson, K., y Johanson, G. (Eds.). (2017). *Research methods: Information, systems, and contexts*. Chandos Publishing
- Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.