



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

Big data para sistemas de información geográfica (SIG)

1.HORIZONTE INSTITUCIONAL	
1.1 MISION	
Misión Institucional	Misión del Programa
<p>La Universidad de la Costa CUC tiene como misión formar un ciudadano integral, bajo el principio de la libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, con un alto sentido de responsabilidad en la búsqueda permanente de la excelencia académica e investigativa, utilizando para lograrlo el desarrollo de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura.</p>	<p>Formar Ingenieros Industriales integrales, competentes para la gestión, optimización e innovación de procesos en empresas del sector productivo y de servicios, con capacidad de afrontar un entorno globalizado, tomando como base los conocimientos técnicos, científicos y tecnológicos, con el fin de contribuir al desarrollo y competitividad de la región, logrando un impacto en el bienestar de la sociedad y medio ambiente.</p>
1.2 VISION	
Visión Institucional	Visión del Programa
<p>La Universidad de la Costa CUC tiene como visión ser reconocida por la sociedad como una Institución de Educación Superior de alta calidad y accesible a todos aquellos que cumplan los requisitos académicos.</p>	<p>Seremos un programa posicionado en el ámbito nacional e internacional, reconocido por su compromiso con el desarrollo sostenible del país, identificado por la búsqueda permanente de la excelencia académica, asegurando una formación humanística e interdisciplinaria apoyada en los pilares de la investigación.</p>
1.3 VALORES.	
<p>Excelencia: Entendida como el compromiso de la Institución en mantener unas condiciones de alta calidad en sus procesos académicos, administrativos y financieros.</p> <p>Civismo: Entendido como el comportamiento respetuoso de la comunidad universitaria con las normas de convivencia ciudadana.</p> <p>Respeto: Entendido como el reconocimiento del valor propio, de los demás y del entorno.</p> <p>Servicio: Se entiende como la disposición de los miembros de la comunidad universitaria para atender las necesidades de la sociedad.</p> <p>Compromiso Social: Entendido como la responsabilidad que tiene la Universidad de promover acciones que contribuyan al desarrollo sostenible.</p> <p>Comportamiento Ético: Entendido como el conjunto de acciones de los miembros de la comunidad universitaria que reflejan la filosofía institucional.</p> <p>Trabajo en Equipo: Entendido como la contribución articulada de los miembros de la comunidad universitaria al logro de los objetivos institucionales.</p>	
2.PERFILES	
2.1 PERFIL DEL DOCENTE	



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

Profesional en Ingeniería con maestría y/o doctorado, con conocimientos específicos en analítica de datos, en el uso de sistemas de información geográfica, y softwares estadísticos, con amplia experiencia profesional y experiencia docente, con capacidad de liderazgo y manejo de equipos multidisciplinarios, competencias cognitivas para la abstracción, el análisis, la síntesis y la aplicación del conocimiento. Así como la capacidad de identificar, plantear, resolver problemas idealizados o reales, a partir de herramientas computacionales.

2.2 PERFIL DE FORMACION

El egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universidad de la Costa – CUC, será un profesional integral, competente, con capacidades de liderazgo, innovación y creatividad para integrar procesos y sistemas a través del uso óptimo de los recursos, con sólidos conocimientos para planificar, gestionar, diseñar, modelar, organizar, implementar, controlar todo el sistema productivo o de servicio, agregando valor a través del incremento de la productividad, logrando un impacto en el bienestar de la sociedad y medio ambiente.

El egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universidad de la Costa – CUC, será competente para:

- Analizar, Diseñar, administrar y controlar los sistemas productivos para garantizar el cumplimiento de los objetivos de producción, comprendiendo el impacto de las soluciones de ingeniería en la mejora de la productividad.
 - Conocer los principios de los diferentes tipos de sistemas de manufactura, identificando los procesos, herramientas, máquinas y operaciones por medio de los cuales se transforman los materiales en productos de interés industrial.
 - Identificar los principios, factores y metodologías que permiten mejorar la distribución en planta y diseñar planes de mantenimiento que garanticen la eficiencia del sistema productivo.
 - Identificar y proponer alternativas de solución a problemas relacionados con la eficiencia, costos, métodos, organización, condiciones de trabajo y flujo de las operaciones en las organizaciones.
- Planear y organizar las etapas que componen el desarrollo de proyectos o sistemas dentro de una organización y los recursos necesarios para su consecución.
- Desarrollar capacidad de gestión, persuasión y liderazgo en equipos de trabajo.
 - Desarrollar habilidades de comunicación asertiva.
 - Desarrollar habilidades de negociación en entornos laborales.
 - Manejar fundamentos teórico- prácticos que permitan optimizar la productividad y competitividad con el uso eficiente de los recursos y la gestión adecuada de los procesos.
 - Diseñar e implementar modelos de excelencia en la gestión organizacional.
 - Medir y analizar el desempeño de los procesos dentro de una organización.

3. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

Facultad: Ingeniería	Programa: Ingeniería Industrial			
Nivel de Formación:	Técnico ()	Tecnólogo ()	Pregrado (x)	Posgrado: E () M ()
Nombre de la Asignatura: Big Data para SIG	Horas de trabajo virtual: 48	Horas de trabajo independiente: 96	Total de horas: 144	Número de Créditos: 3
Área de formación: Analítica de datos		Pre-Requisito: Investigación de Operaciones II, Producción, Logística, Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión de la Calidad		



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

3.1 JUSTIFICACION

El crecimiento en el volumen de datos generados por diferentes sistemas y actividades cotidianas en la sociedad ha forjado la necesidad desde la Ingeniería modificar, optimizar y generar métodos y modelos de almacenamiento y tratamiento de datos que suplan las falencias que presentan las bases de datos y los sistemas de gestión de datos tradicionales. Respondiendo a esto surgió la implementación de Big Data, término que incluye diferentes tecnologías asociadas a la administración y el procesamiento de grandes volúmenes de datos provenientes de diferentes fuentes y que se generan con rapidez. De esta manera, herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una herramienta innovadora para el almacenamiento de información general y específica de nuestro entorno. Esta enorme cantidad de datos, así como los datos que se generarán a futuro con la evolución de los SIG, acarrearán la necesidad de contar con profesionales en el ámbito de la Ingeniería idóneos y con amplias competencias en sistemas de gestión de datos mejorados.

3.2 COMPETENCIAS A DESARROLLAR

COMPETENCIAS GENERICAS	COMPETENCIAS ESPECIFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura crítica • Razonamiento cuantitativo • Competencia ciudadana • Inglés • Comunicación escrita. 	Identificar y proponer alternativas de solución a problemas relacionados con la eficiencia, costos, métodos, organización, condiciones de trabajo y flujo de las operaciones en las organizaciones.

3.3 PLANEACIÓN UNIDADES DE FORMACIÓN

	Horas virtuales:	Horas trabajo independiente:
1. Introducción a la analítica espacial	12	24
2. Aplicaciones de la analítica espacial	18	36
3. Estadística aplicada a problemas espaciales	18	36
Tiempo total	48	96

3.3.1 UNIDAD No. 1. INTRODUCCIÓN A LA ANALÍTICA ESPACIAL

ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Comprender la fundamentación teórica relacionada con Big Data y SIG, y su contribución en la analítica espacial y en la resolución de problemas tangibles en el ámbito de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce los conceptos básicos relacionados con Big Data y SIG. ✓ Comprende la utilidad de Big Data y SIG en la Ingeniería. ✓ Aplica conocimientos para el procesamiento de información geoespacial. ✓ Interpreta resultados obtenidos del procesamiento



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

		de información geoespacial.	
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de analítica de datos, Big Data y SIG. 2. Fuentes de Big Data. Big Data derivados de SIG. 3. Características de los Big Data. 4. Importancia de la analítica de datos, Big Data y SIG. 5. Plataformas de Big Data. 6. Tecnologías de análisis de datos: Introducción a R para el procesamiento de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de contenidos programáticos. - Participación del estudiante en clase. - Desarrollo de talleres. - Lectura analítica de artículos científicos en inglés y en español. - Trabajos en grupos 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas complementarias. - Participación en foro de discusión en la plataforma Moodle. -Búsqueda bibliográfica en bases de datos de la Universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas orales y escritas. - Desarrollo de talleres. - Trabajos en grupos. - Desarrollo de evaluaciones objetivas. - Lecturas complementarias.
3.3.2 UNIDAD No. 2. APLICACIONES DE ANALÍTICA ESPACIAL			
ELEMENTO DE COMPETENCIA		INDICADORES DE DESEMPEÑO	
<p>Aplicar la analítica espacial para la resolución de problemas de SIG, e identificación de los tipos de análisis más empleados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce los diferentes campos de acción de la analítica espacial. ✓ Comprende la utilidad de la analítica espacial en problemáticas relacionadas con sistemas de información geográfica. ✓ Aplica las técnicas de análisis para la resolución de problemas de SIG. ✓ Analiza las principales ventajas del uso de técnicas de procesamiento de datos avanzadas en comparación con técnicas tradicionales. 	
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
1. Ejemplos de aplicación de la analítica espacial para resolución de problemas de SIG. 2. Tipos de análisis para problemas espaciales. 3. Ciencia de los datos en tiempo real (Data driven, real time science). 4. Estudios de casos: Aplicaciones en R.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de contenidos programáticos. - Participación del estudiante en clase. - Desarrollo de talleres. - Lectura analítica de artículos científicos en inglés y en español. - Trabajos en grupos 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas complementarias - Participación en foro de discusión en la plataforma Moodle. -Búsqueda bibliográfica en bases de datos de la Universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas orales y escritas. - Desarrollo de talleres - Trabajos en grupos - Desarrollo de evaluaciones objetivas - Lecturas complementarias

3.3.3 UNIDAD 3. ESTADÍSTICA APLICADA A PROBLEMAS ESPACIALES

ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Aplicar las diferentes técnicas estadísticas utilizadas en el análisis avanzado de Big Data asociados a SIG.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprende las diferentes técnicas empleadas en el análisis de datos obtenidos de SIG. ✓ Identifica la utilidad de diferentes técnicas estadísticas avanzadas. ✓ Emplea técnicas de estadística avanzada para el procesamiento de datos obtenidos de SIG. ✓ Demuestra la importancia de los análisis empleados para la resolución de problemas espaciales.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

<ol style="list-style-type: none"> 1. Regresión y correlación (asociación). 2. Clúster (clasificación). 3. Series de tiempo y forecast (tendencias y predicción). 4. Análisis de componentes principales. 5. Ejercicios prácticos en R. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de contenidos programáticos. - Desarrollo de talleres. - Lectura analítica de artículos científicos en inglés y en español. - Trabajos en grupos 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas complementarias - Participación en foro de discusión en la plataforma Moodle. -Búsqueda bibliográfica en bases de datos de la Universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas orales y escritas. - Desarrollo de talleres - Trabajos en grupos - Desarrollo de evaluaciones objetivas - Lecturas complementarias
--	--	---	--

4. RECURSOS EDUCATIVOS

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Video Beam - Equipos de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Marcadores - Borrador - Tablero acrílico - Plataforma Moodle 	<ul style="list-style-type: none"> - Papel - Fotocopias - Reactivos de laboratorio

REFERENCIAS:

Cate, Fred H. (2014). The Big Data Debate. *Science* 346(6211): 818-818.

Gotway, Carol A., and Linda J. Young. (2002). Combining Incompatible Spatial Data. *Journal of the American Statistical Association* 97(458): 632-648.

Ma, Y. (2015). Remote sensing big data computing: Challenges and opportunities. *Future Generat. Comput. Syst.* 51:47–60.

Mohamed, A., Nahafabadi, M.K., Wah, Y.B., Zaman, E.A.K., Maskat, R. (2019). The state of the art and taxonomy of big data analytics: View from the new big data framework. *Artif. Intell. Rev.* 1–49.

Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica*. http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG.

Penchikala, Srini. (2015). Big Data Processing in Apache Spark – Part 1: Introduction. *InfoQ Article*.

Smith, MJ, MF Goodchild and PA Longley. (2006-2011). *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*, 3rd Edition.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

Castro Zuluaga, C., Uribe Cadavid, D., & Castro Urrego, J. (2014). Marco de referencia para el desarrollo de un sistema de apoyo para la toma de decisiones para la gestión de inventarios. INGE CUC, 10(1), 30-42. Retrieved from <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/340>

Bustacara Prasca, A., Becerra Rueda, E., & Niebles-Atencio, F. (2016). Programación multiobjetivo de las operaciones en un laboratorio de análisis de minerales usando colonia de hormigas. IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research, 1(1), 8-19. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/72>

Gómez Montoya, R., Sánchez Alzate, J., & Palacio Muñoz, J. (2011). Análisis de la operación despacho en un centro de distribución basado en gestión de procesos y simulación. INGE CUC, 7(1), 75-86. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/278>

Bibliografía complementaria:

Dutcher, Jenna. (2014). What is Big Data? UC Berkeley Data Science Blog.

Press, Gil. (2014). 12 Big Data Definitions: What's Yours? Forbes Blog.

Atz, Ulrich. (2013). 11 Tips on How to Handle Big Data in R. Open Data Institute Blog.

Viloria, A., Torres, M., Vargas, J., & Pineda, O. B. (2020). Enrichment of Metabolic Routes through Big Data. In S. E. & Y. A.-U.-H. (Eds.), *Procedia Computer Science* (Vol. 170, pp. 899–904). Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia: Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.113>

Viloria, A., Guilianny, J. G., Llinás, N. O., Hernandez-P, H., Sanabria, E. S., & Lezama, O. B. P. (2020). Selecting electrical billing attributes: big data preprocessing improvements. *Lecture Notes in Electrical Engineering*. Universidad de la Costa, St. 58 #66, Barranquilla, Atlántico, Colombia: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3125-5_44

Varela, N., Silva, J., Gonzalez, F. M., Palencia, P., Palma, H. H., & Pineda, O. B. (2020). Method for the Recovery of Images in Databases of Rice Grains from Visual Content. In S. E. & Y. A.-U.-H. (Eds.), *Procedia Computer Science* (Vol. 170, pp. 983–988). Universidad de la Costa, Barnaquilla, Colombia: Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.097>

Viloria, A., Senior Naveda, A., Hernández Palma, H., Niebles Núñez, W., & Niebles Núñez, L. (2020). Using Big Data to Determine Potential Dropouts in Higher Education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1432, p. 012077). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1432/1/012077>

Silva, J., Hernández Palma, H., Niebles Núñez, W., Ruiz-Lazaro, A., & Varela, N. (2020). Big Data and Automatic Detection of Topics: Social Network Texts. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1432, p. 012073). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1432/1/012073>

Viloria, A., Wang, G., & Gaitan, M. (2020). Segmentation of Sales for a Mobile Phone Service Through CART Classification Tree Algorithm. *Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 164). https://doi.org/10.1007/978-981-32-9889-7_7



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

Viloria, A., Sierra, D. M., Camargo, J. F., Zea, K. B., Fuentes, J. P., Hernández-Palma, H., & Kamatkar, S. J. (2020). Demand in the Electricity Market: Analysis Using Big Data. *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1039). https://doi.org/10.1007/978-3-030-30465-2_36

Viloria, A., Lis-Gutiérrez, J. P., Gaitán-Angulo, M., Godoy, A. R. M., Moreno, G. C., & Kamatkar, S. J. (2018). Methodology for the design of a student pattern recognition tool to facilitate the teaching - Learning process through knowledge data discovery (big data). *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 10943 LNCS). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_63

Chávez Porras, Álvaro, Pinzón Uribe, L., & Velasquez Castiblanco, Y. (2017). Análisis comparativo de ensayos de Fito-remediación en lodos de lixiviado aplicando Análisis Envolvente de Datos. *INGE CUC*, 13(2), 79-83. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.2.2017.07>

Ardila Gamboa, C., & Ballesteros Riveros, F. (2018). Análisis Envolvente de Datos (DEA) para medir el desempeño relativo basado en indicadores de una red de abastecimiento con Logística Inversa. *INGE CUC*, 14(2), 137-146. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.14.2.2018.13>

Ardila Gamboa, C., & Ballesteros Riveros, F. (2018). Análisis Envolvente de Datos (DEA) para medir el desempeño relativo basado en indicadores de una red de abastecimiento con Logística Inversa. *INGE CUC*, 14(2), 137-146. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.14.2.2018.13>

Segura, E. (2016). Información, estabilidad y complejidad de aprendizaje en memorias asociativas. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 1(1), 49-53. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/77>

Sitios web:

http://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Estadistica_espacial.html

IBM. (2014). IBM What is big data? — Bringing big data to the enterprise. www.ibm.com. Retrieved from <http://www.ibm.com/big-data/us/en/>

The R Project for Statistical Computing. Available online: <http://www.r-project.org/>