

**PROGRAMA DEL CURSO: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA LABORATORISTAS QUÍMICOS  
I SEMESTRE 2020**

**Datos Generales**

---

**Sigla:** LQ0075

**Nombre del curso:** Tecnologías de la Información para Laboratoristas Químicos

**Grupo:** 1

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 3

**Número de horas semanales presenciales:** 2 horas, con 2 horas adicionales de laboratorio.

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 5 horas

**Requisitos:** LQ0015, LQ0025.

**Correquisitos:** LQ0040

**Ubicación en el plan de estudio:** VII Ciclo

**Horario del curso:** V 13:00 a 16:50, LAB B (Informática)

**Suficiencia:** Se solicita en período respectivo

**Tutoría:** No tiene

**Virtualidad:** Bajo virtual (25%)

**Modalidad virtual:** asincrónica

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Ing. Manrique Araya Alfaro.

**Correo Electrónico:** manrique.arayaalfaro@ucr.ac.cr

**Horario de Consulta:** V 10:00 a 11:50, Oficina 8, Teléfono 2511 7531

---

**1. Descripción del curso:**

La era de la información permite al estudiante y futuro profesional acceder a un amplio conjunto de herramientas que le permiten alcanzar el éxito y ser competitivos en su campo laboral.

La carrera Laboratorista Químico garantiza así, un carácter académico y social que acorta la brecha digital y la investigación, al ofrecer a sus estudiantes, cursos especializados dentro de su formación curricular y de alta demanda, dada la competitividad del mercado; enfocado hacia el mantenimiento preventivo y constructivo de computadoras (software y hardware), así como hacia el análisis y toma de decisiones a nivel del Laboratorio, en temas de control de calidad, determinaciones cualitativas y cualitativas, quimiometría y otras conjugaciones estadísticas que a nivel de Excel, están disponibles y que en los últimos años han evolucionado permitiendo una construcción más fundamentada de las decisiones. Finalmente, se permite al estudiante descubrir e incursionar en nuevas tecnologías que hay

en el mercado y que le proveen con sistemas informáticos una mejor forma para desarrollar su quehacer profesional.

## 2. Objetivo General:

Capacitar al estudiante en el uso de aplicaciones de ofimática y softwares, que permitan el diseño de gráficos y análisis estadístico de datos, así como otros paquetes de informática relacionados con su quehacer laboral, los cuales son necesarios en su futuro profesional.

---

## 3. Objetivos específicos:

1. Formar al estudiante Laboratorista Químico en el uso de las principales aplicaciones y tecnologías de información relacionadas con la calidad del producto, la aceptación de materia prima y otras aplicaciones informáticas utilizadas en la mejora continua de la calidad.
2. Formar al estudiante con los conocimientos básicos de quimiometría, estadística y control de calidad utilizando su aplicabilidad práctica desde el paquete de ofimática de Excel u otro equivalente.
3. Fomentar el espíritu de investigación a través del uso de la red y el conocimiento de sitios web y aplicaciones relacionados con su futura gestión de Laboratorio.
4. Actualizar al Laboratorista Químico sobre la introducción y usos de nuevas aplicaciones de tecnologías de información en el laboratorio de química.

---

## 4. Contenidos:

La docencia es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje en el cual el aporte integral de estudiantes y docentes se hace cada vez más necesario. En el laboratorio de cómputo se integran todos los aportes de la actividad docente junto con la creatividad de los estudiantes conducidos al conocimiento de las TIC's.

Se enseña sobre el entorno de la era informática tanto para las organizaciones fabricantes como para las de servicios, así como del software necesario para la toma de decisiones en los Laboratorios de dichas empresas, que se obtienen a partir de bases de datos o de instrumentación analítica con tecnologías novedosas provistas con sistemas informáticos incorporados (como Excel), que exigen del profesional Laboratorista Químico ir más allá de los aspectos básicos relacionados con procesadores de texto y hojas de cálculo tradicionales, al utilizar las herramientas que le permiten realizar un proceso de investigación y análisis de información que culmina con la obtención de resultados más confiables y exactos.

Se aprende a dominar paquetes de ofimática, con un fuerte énfasis el desarrollo gráfico, ecuacional y de análisis de datos. Entre los software para la toma de decisiones, relacionados con la calidad del producto, quimiometría, estadística y diseño de procesos se destacan el Excel, SPSS, Minitab, Visio, entre otros; los cuales son útiles para realizar valoraciones oportunas sobre la aceptación de la materia prima, la administración del inventario, análisis e investigación, planificación y finalmente para mejorar los procesos de la comunicación. Los contenidos específicos se detallan en el cronograma.

## 5. Metodología:

**Clase magistral:** se llevaran a cabo clases magistrales parciales por parte del docente, para cubrir el material sujeto a evaluación en las diferentes actividades. Se desarrollará, tanto en el laboratorio de cómputo del Recinto de Grecia, como por medio de sesiones y prácticas asignadas para realizar de forma remota, por lo que se considera como un curso con una metodología bajo virtual y con una modalidad asincrónica

**Aprendizaje activo:** se van a utilizar metodologías centradas en el aprendizaje dentro del horario de clase, donde el papel protagónico lo tiene el estudiante, el docente actúa como un facilitador o guía del proceso de aprendizaje. Se utilizan metodologías como: métodos de casos, enseñanza basada en preguntas, aprendizaje entre pares, discusión guiada, análisis de ilustraciones y organizadores gráficos, aprendizaje en ambientes simulados, entre otras.

Para el curso es necesario el acceso a Internet y contar con las aplicaciones informáticas debidamente instaladas en cada una de las máquinas (Windows 7, LINUX, OFFICE COMPLETO con VISIO). Además, es necesario el uso de las computadoras personales de los estudiantes, para la instalación de software adicionales. Se van a utilizar otras aplicaciones con el fin de acercar al estudiante a diferentes formas de presentar la información, utilizando las Tecnologías de la Información.

## 6. Evaluación

| <i>Descripción</i>        | <i>Porcentaje</i> |
|---------------------------|-------------------|
| I Parcial                 | 20 %              |
| II Parcial                | 20 %              |
| Pruebas Cortas y Tareas   | 10 %              |
| Asistencia y Asignaciones | 10 %              |
| I Proyecto (DOE)          | 20 %              |
| II Proyecto (Excel)       | 20 %              |
| <b>Total:</b>             | <b>100%</b>       |

**6.1-Exámenes parciales:** Comprenden una asignación, presencial o remota, según criterio del profesor; incluyendo la materia vista con 8 días de anticipación a la realización del examen. Cada uno tiene un valor de 20% y será realizado de manera independiente por cada profesor del curso (en caso de que haya más de uno). Si un estudiante no puede asistir a la prueba según las condiciones descritas en el reglamento académico estudiantil, podrá realizar un examen de reposición en la semana de reposición.

**6.2-Asistencia, asignaciones y sesiones remotas:** Se tomará asistencia todas las sesiones (presencial y virtual) y esta tiene un valor de 10 %. La ausencia a dos días de clase sin razón justificada según el reglamento académico estudiantil, supondrá la pérdida automática de este porcentaje. Las sesiones remotas, constan de material didáctico y actividades que se van a programar en el Aula Virtual (asignaciones), dichas actividades serán asincrónicas a menos que se indique lo contrario. De las clases y/o asignaciones virtuales se espera una participación activa del estudiante, en caso contrario perderá el puntaje asignado en este rubro.

**6.3-Pruebas cortas y tareas:** Se realizarán en algunas lecciones durante los primeros 15 minutos de clase. El estudiante que no esté presente durante esos 15 minutos, podrá realizar una prueba corta de carácter oral al finalizar la clase. Si el estudiante se ausenta del todo a la lección sin causa justificada, no podrá realizar una prueba de reposición. Las pruebas cortas pueden consistir de un examen corto presencial o una práctica asignada, que debe ser entregada, a más tardar, 3 días después de su asignación. Las tareas son ejercicios que deben ser resueltos en el software indicado, es muy importante la interpretación de los resultados y el orden en la presentación del documento. Las tareas se reciben en el Aula Virtual.

**6.4-Proyectos:** Se van a elaborar dos proyectos durante el semestre. El primero proyecto consiste en la aplicación de un diseño de experimentos (DOE) en el ámbito químico, éste debe contar con la autorización del profesor. El segundo proyecto consiste en elaborar una Macro utilizando el Editor de Visual Basic de Excel, esto para realizar pequeños cálculos automáticos en una Hoja de Cálculo, la aplicación debe demostrar facilitar tareas del Laboratorista Químico en su futuro ejercicio profesional (gestión de laboratorios, controles de procesos de producción, gestión de la calidad, etc.)

## 7. Cronograma:

| Semana | Fecha    | Actividades   | Libros de Consulta  |
|--------|----------|---|---|
| 1      | 13 marzo | Introducción al curso, entrega y discusión del programa.<br>Propuesta del proyecto de síntesis, conformación de grupos.<br>Estadística Descriptiva. Distribuciones de Probabilidad.<br>Intervalos de Confianza. Pruebas de Hipótesis. | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 3, 4, 7, 8 y 9<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 5, 6, 9 y 10 |

| Semana | Fecha    | Actividades   | Libros de Consulta  |
|--------|----------|---|---|
| 2      | 20 marzo | Regresión Lineal. Regresión Múltiple. Regresiones no lineales.            | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 12 y 13<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 11 y 12 |
| 3      | 27 marzo | ANOVA de un factor. ANOVA de dos factores.                                | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 10 y 11<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 13 y 14 |
| 4      | 03 abril | Diseño de Bloques Aleatorizados. Cuadrado Latino. ANOVA multifactoriales. | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 11<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 14           |
| 5      | 10 abril | <b>SEMANA SANTA</b>   |   |
| 6      | 17 abril | I Parcial.  |   |
| 7      | 24 abril | <b>SEMANA UNIVERSITARIA</b><br>Diseño Factorial. Diseño de Mezclas.       | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 11<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 15           |
| 8      | 01 mayo  | <b>FERIADO</b>  |   |
| 9      | 08 mayo  | Estadística No Paramétrica.   | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 15<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 16           |
| 10     | 15 mayo  | Entrega y Exposición del Proyecto (DOE)                                   |   |
| 11     | 22 mayo  | Herramientas para el Control de Calidad.                                  | Devore, J. (2016)<br>Capítulo 16<br>Walpole, R. (2012)<br>Capítulo 17           |
| 12     | 29 mayo  | Método Simplex (Investigación de Operaciones)                             | Hillier, F. (2010)<br>Capítulo 3 y 4  |

| Semana | Fecha    | Actividades                                      | Libros de Consulta |
|--------|----------|--|--------------------|
| 13     | 5 junio  | II Parcial                                       |                    |
| 14     | 12 junio | Microsoft Excel (Macros)                         |                    |
| 15     | 19 junio | Microsoft Excel (Macros)                         |                    |
| 16     | 26 junio | Microsoft Excel (Macros)                         |                    |
| 17     | 03 julio | Microsoft Project/Visio                          |                    |
| 18     | 10 julio | Entrega y Exposición del Proyecto (Macros Excel) |                    |
| 19     | 17 Julio | <b>EXAMEN DE AMPLIACIÓN</b>                      |                    |

## 8. Bibliografía:

Acuña, J. (2012). *Control de Calidad: un enfoque integral y estadístico*. (4 Ed.). Cartago, C.R.: Editorial Tecnológica de Costa Rica

Devore, J.L. (2016). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9 ed.). México: Cengage Learning.

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. (3 Ed.). México: Mc-Graw Hill

Gutiérrez, H.; De la Vara, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3 Ed.). México; McGraw-Hill.

Gutiérrez, H.; De la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. (3 Ed.). México; McGraw-Hill.

Hillier, F.S y Lieberman, G.J. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. (9 Ed.). México: McGraw Hill

Montgomery, D.C. (2012). *Design and Analysis of Experiments*. (8 ed). New Jersey, U.S. : John Wiley & Sons.

Walpole, R. E.; Myers, R. H.; Myers, S. L. y Ye, K. (2012). *Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias*. (9 Ed). México: Pearson Educación.

*La consulta de referencias actuales es un requisito indispensable a la hora de elaborar cualquier material sujeto a evaluación, aspecto que debe ser demostrado en la elaboración de citas bibliográficas a partir de la literatura consultada.*