**Nuevas adquisiciones**

**Nuevas adquisiciones**

**BIBLIOGRAFÍA BáSICA**

**ECUACIONES DIFERENCIALES**

Elkin Lubin Arias Londoño, José Alberto Rúa Vásquez y Astrid Marissa Vélez Carvajal.



PRÓLOGO

1. GENERALIDADES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

**1.1 Breve historia de las ecuaciones diferenciales**

**1.2 Definiciones y terminología**

**1.3 Clasificación**

**1.4 Solución de una ecuación diferencial**

**1.5 Tipos de solución**

**1.6 Teorema de existencia y unicidad**

2. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

**2.1 Ecuaciones diferenciales de variables separables**

**2.2. Ecuaciones diferenciales de homogéneas**

**2.3 Ecuaciones diferenciales de la forma (ax + by + c)dx + (αx +βy + γ)dy = 0**

**2.4 Ecuaciones diferenciales exactas**

**2.5 Factores de integración**

3. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE PRIMER ORDEN

**3.1 Ecuación diferencial lineal de primer orden**

**3.2 Ecuación diferencial de Bernoulli**

**3.3 Ecuaciones diferenciales de primer orden y grado mayor que la unidad**

**3.4 Reducción de orden**

4. APLICACIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

**4.1 Aplicaciones geométricas**

**4.2 Circuitos eléctricos**

**4.3 Crecimiento y decrecimiento**

**4.4 Ley de Newton para el calor**

**4.5 Otras aplicaciones**

5. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR

**5.1 Operador diferencial lineal**

**5.2 Solución de una ecuación diferencial**

**5.3 Solución de ecuaciones diferenciales homogéneas**

**5.4 Método de los coeficientes indeterminados**

**5.5 Operadores inversos**

**5.6 Método de variación de parámetros**

**5.7 Ecuación de Cauchy–Euler**

**5.8 Soluciones utilizando series**

**5.9 Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales**

6. APLICACIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

**6.1 Sistema masa–resorte**

**6.2 Circuitos eléctricos**

**6.3 Analogía mecánico–eléctrica**

**6.4 Deflección de una viga uniforme**

**6.5 Gravitación y leyes del movimiento planetario de Kepler**

**6.6 Péndulo simple**

**6.7 Aplicaciones de sistemas de ecuaciones**

7. TRANSFORMADA DE LAPLACEFUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS

**7.1 Linealidad de la transformada**

**7.2 Transformada inversa de Laplace**

**7.3 Propiedades de la transformada de Laplace**

**7.4 Sistemas lineales utilizando transformadas de Laplace**

8. SERIES DE FOURIER E INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

**8.1 Introducción**

**8.2 Series de Fourier**

**8.3 Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales**

**8.4 Ecuación de calor**

APÉNDICE

TABLAS

FÓRMULAS DE IDENTIDADES E INTEGRALES

***Resumen del libro***

*Este texto consta de ocho capítulos en los cuales se dan los fundamentos básicos de las ecuaciones diferenciales ordinarias y una introducción a las ecuaciones diferenciales parciales. En los primeros seis capítulos, se hace un estudio de las ecuaciones de primer orden con aplicaciones clásicas, y de las ecuaciones diferenciales de orden superior, que incluyen las demostraciones de los teoremas fundamentales y la solución de ejemplos que los clarifican; se muestran, además, algunas aplicaciones para motivar a los lectores a buscar otras aplicaciones en su área de interés. En este libro el rigor no es totalmente matemático, ya que está pensado para estudiantes de ingeniería.*

*En el capítulo siete se hace un acercamineto a la Transformada de Laplace, se demuestran los teoremas básicos y se centra el estudio en el cálculo de la transformada inversa, para solucionar problemas con valores iniciales. Finalmente, en el capítulo ocho, se exponen las series de Fourier y se hace una introducción a las ecuaciones diferenciales; se incluyen algunos tópicos como el método de separación de variables, la ecuación de onda, la ecuación de D’Alambert y la ecuación de calor.*

**CÁLCULO DIFERENCIAL CON APLICACIONES**

Francisco G. Mejía Duque, Elkin L. Arias Londoño, José A. Escobar Urrego.



PRÓLOGO

CAPÍTULO 1 LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES

* 1. **Límite de una función**

**1.1.1 Aplicaciones**

**1.2 Propiedades sobre límites de funciones**

**1.2.1 Cálculo de límites utilizando las propiedades**

**1.2.2 Límites trigonométricos**

**1.3 Límites laterales**

**1.4 Límites infinitos**

**1.5 Límites al infinito**

**1.6 Asíntotas verticales, horizontales y oblicuas**

**1.7 Continuidad**

**1.7.1 Criterios de discontinuidad en un número**

**1.7.2 Tipos de discontinuidad**

**1.7.3 Propiedades de continuidad**

**1.7.4 Continuidad en un intervalo**

CAPÍTULO 2 LA DERIVADA

**2.1 Rectas tangente y normal**

**2.1.1 Tangente**

**2.1.2 Recta normal a una curva**

**2.2 Diferenciabilidad y continuidad**

**2.3 Derivada de la función compuesta – Regla de la cadena**

**2.3.1 Derivadas de polinomios**

**2.3.2 Derivada de la compuesta – Regla de la cadena**

**2.4 Derivación implícita**

**2.5 Derivadas de las funciones trigonométricas y de las trigonométricas inversas**

**2.5.1 Derivadas de las funciones trigonométricas**

**2.5.2 Derivadas de las funciones trigonométricas inversas.**

**2.6 Derivadas de las funciones exponenciales y logarítmicas**

**2.6.1 Diferenciación logarítmica**

**2.7 Derivadas de las funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas**

**2.8 Derivadas de orden superior**

CAPÍTULO 3 APLICACIONES DE LA DERIVADA

**3.1 La derivada como razón de cambio**

**3.2 Movimiento rectilíneo, velocidad y aceleración**

**3.2.1 Movimiento rectilíneo**

**3.2.2 Velocidad**

**3.2.3 Aceleración**

**3.2.4 Movimiento rectilíneo armónico simple**

**3.3 Tasas relacionadas**

**3.4 Aproximación de raíces mediante el método de Newton**

**3.5 Valores extremos de una función**

**3.5.1 Máximos y mínimos relativos**

**3.5.2 Número crítico**

**3.5.3 Extremos absolutos**

**3.6 Métodos para hallar extremos relativos y/o absolutos – teorema del valor extremo**

**3.7 Teorema de Rolle y del valor medio**

**3.7.1 Teorema de Rolle**

**3.7.2 Teorema del valor medio**

**3.8 Funciones crecientes, decrecientes y criterio de la primera derivada**

**3.9 Criterio de la segunda derivada**

**3.9.1 Concavidad y puntos de inflexión**

**3.9.2 Punto de inflexión**

**3.10 Análisis matemático – gráfico de una función**

CAPÍTULO 4 APLICACIONES DE LA DERIVADA II

**4.1 Teorema del valor medio de Cauchy y la regla de L’Hopital**

**4.1.1 Teorema del valor medio de Cauchy**

**4.1.2 Regla de L’Hopital**

**4.1.3 Indeterminaciones**

**4.2 Indeterminaciones de la forma 0°…**

**4.3 Aplicaciones del teorema del valor extremo**

**4.4 Aplicaciones del criterio de la primera derivada**

**4.5 Aplicaciones del criterio de la segunda derivada**

CAPÍTULO 5 COORDENADAS POLARES

**5.1 Relación entre los sistemas cartesiano y polar**

**5.1.1 Lectura de un par polar**

**5.1.2 Ecuaciones que relacionan los dos sistemas**

**5.2 Problemas fundamentales**

**5.2.1 Problema directo**

**5.2.2 Problema recíproco**

**5.3 Geometría analítica en coordenadas polares**

**5.3.1 Distancia entre dos puntos**

**5.3.2 La línea recta**

**5.3.3 La circunferencia**

**5.3.4 Cónicas**

**5.3.5 Limazones o caracoles**

**5.3.6 Lemniscatas o lemniscatos**

**5.3.7 Rosas o rosetas**

**5.3.8 Espirales**

**5.3.9 Intersecciones de gráficas polares**

**5.4 Ecuación de la tangente en coordenadas polares**

**5.2 Ángulo entre curvas**

CAPÍTULO 6 DIFERENCIALES Y ANTIDERIVADAS

**6.1 Diferenciales**

**6.1.1 Interpretación geométrica**

**6.1.2 Aproximación lineal**

**6.1.3 Tipos de error**

**6.1.4 Error en la aproximación lineal**

**6.1.5 Fórmulas**

**6.2 Antiderivadas**

**6.2.1 Reglas para integrar formas elementales**

**6.2.2 Listado de integrales elementales o inmediatas**

APÉNDICES

**A.1 Valor absoluto**

**A.2 Teorema de Weierstrass**

**A.3 Identidades trigonométricas**

**A.4 Identidades hiperbólicas**

**A.5 Fórmulas de áreas y volúmenes**

SOLUCIONES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE ALFABÉTICO

***Resumen del libro***

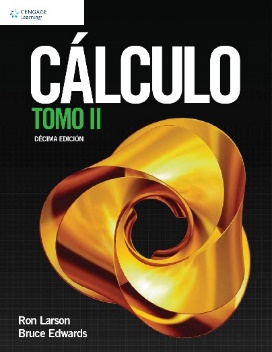
*El libro que tiene en sus manos, consta de seis capítulos. En los capítulos 1, 2, 5 y 6, se plantean las siguientes temáticas: límites y continuidad, la derivada, coordenadas polares y antiderivadas. Además, se conceptualizan y demuestran los teoremas que son relevantes en el desarrollo teórico.*

*En los capítulos 3 y 4, al igual que en algunos de los mencionados anteriormente se presentan algunas aplicaciones y una gran cantidad de ejemplos resueltos de las funciones, no solo algebraicas sino también trascendentes. Al final de cada capítulo, el lector encontrará una serie de ejercicios propuestos, con las respuestas respectivas que aparecen en las páginas finales del libro.*

*Para complementar el contenido se han insertado en los apéndices las principales identidades, necesarias para el uso adecuado del texto, de las funciones trigonométricas, las funciones hiperbólicas y las fórmulas de las áreas y volúmenes de las principales figuras geométricas.*

*Este texto es una propuesta del proyecto institucional ‘Permanencia con Calidad’ de la Universidad de Medellín, liderado por el departamento de Ciencias Básicas, cuyo objetivo fundamental es ayudar a disminuir los niveles de deserción y pérdida académica de los estudiantes de la institución.*

**CÁLCULO. TOMO II**Ron Larson, Bruce Edwards.



**Contenido**

1. LÍMITES Y SUS PROPIEDADES

**1.1. Una mirada previa al calculo**

**1.2. Determinación de límites de manera gráfica y numérica**

**1.3. Cálculo analítico de limites**

**1.4. Continuidad y limites laterales o unilaterales**

**1.5. Limites infinitos**

2. DERIVACIÓN

**2.1. La derivada y el problema de la recta tangente**

**2.2. Reglas básicas de derivación y razones de cambio**

**2.3. Reglas del producto, del cociente y derivadas de orden superior**

**2.4. La regla de la cadena**

**2.5. Derivación implícita**

**2.6. Razones de cambio relacionadas**

3. APLICACIONES DE LA DERIVADA

**3.1. Extremos de un intervalo**

**3.2. El teorema de Rolle y el teorema del valor medio**

**3.3. Funciones crecientes y decrecientes y el criterio de la primera derivada**

**3.4. Concavidad y criterio de la segunda derivada**

**3.5. Límites al infinito**

**3.6. Un resumen del trazado de curvas**

**3.7. Problemas de optimización**

**3.8. Método de Newton**

**3.9. Diferenciales**

4. INTEGRACIÓN

**4.1. Anti derivadas e integración indefinida**

**4.2 Área**

**4.3. Sumas de Riemann e integrales definidas**

**4.4. Teorema fundamental del cálculo**

**4.5. Integración por sustituto**

**4.6. Integración numérica**

5. FUNCIÓN LOGARITMO, EXPONENCIAL Y OTRAS FUNCIONES TRASCENDENTES

**5.1. La función logaritmo natural: derivación**

**5.2. La función logaritmo natural: integración**

**5.3. Funciones inversas**

**5.4. Funciones exponenciales: derivación e integración**

**5.5. Otras bases distintas de e y aplicaciones**

**5.6. Funciones trigonométricas inversas: derivación**

**5.7. Funciones trigonométricas inversas: integración**

**5.8. Funciones hiperbólicas**

6. ECUACIONES DIFERENCIALES

**6.1. Campos direccionales y método de Euler**

**6.2. Ecuaciones diferenciales: crecimiento y decrecimiento**

**6.3. Separación de variables y la ecuación logística**

**6.4. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden**

7. APLICACIONES DE LA INTEGRAL

**7.1. Área de una región entre dos curvas**

**7.2. Volumen: método de los discos**

**7.3. Volumen: método de las capas**

**7.4. Longitud de arco y superficies de revolución**

**7.5. Trabajo**

**7.6. Momentos, centros de masa y centroides**

**7.7. Presión y fuerza de un fluido**

8. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN, REGLA DE L’HOPITAL E INTEGRALES IMPROPIAS

**8.1. Reglas básicas de integración**

**8.2. Integración por partes**

**8.3. Integrales trigonométricas**

**8.4 Sustitución trigonométrica**

**8.5. Fracciones parciales**

**8.6. Integración por tablas y otras técnicas de integración**

**8.7. Formas indeterminadas y la regla de L’Hopital**

**8.8. Integrales impropias**

**9.10. Series de Taylor y Maclaurin.**

9. SERIES INFINITAS

**9.1. Sucesiones**

**9.2. Series y convergencia**

**9.3. Criterio de la integral y series p**

**9.4. Comparación de series**

**9.5 Series alternantes**

**9.6. El criterio del cociente y de la raíz**

**9.7. Polinomios de Taylor y aproximaciones**

**9.8. Series de potencias**

**9.9 Representación de funciones por series de potencias**

***Resumen del libro***

*El programa CÁCULO de Larson tiene una larga historia de innovación en el mercado de cálculo. Ha sido ampliamente elogiado por una generación de estudiantes y profesores por su sólida y eficaz pedagogía que responde a las necesidades de una amplia gama de estilos de enseñanza y aprendizaje y entornos. Cada título es solo un componente de un programa completo, curso de calculo que integra y coordina cuidadosamente impresión, media y productos de tecnología para la enseñanza y el aprendizaje exitoso.*

*Este libro presenta, entre otras características:*

*Comentarios revisados: -Para eliminar cualquier posible confusión, todos los consejos de estudio y notas se han combinado en na característica, la sección de comentarios. Estos consejos se pueden utilizar para reforzar o ampliar conceptos, ayudar a aprender como estudiar matemáticas, advertirle al estudiante acerca de los errores comunes, conducirlos a través de casos especiales, o mostrarle alternativas o pasos adicionales para la solución de un ejemplo.*

*Series de ejercicios revisadas –Las series de ejercicios han sido cuidadosa y ampliamente examinadas para asegurar que son rigurosas, relevantes y cubren todos los temas sugeridos por nuestros usuarios. Los ejercicios se han reorganizado y titulado mejor para lograr conexiones entre los ejemplos y ejercicios. Ejercicios multi-paso y de la vida real refuerzan las habilidades y el dominio de los conceptos de resolución de problemas, porque le dan la oportunidad de aplicar los conceptos en situaciones de la vida real. Las preguntas del examen de Putnam empujan los límites de la comprensión de los estudiantes de cálculo. Los ejercicios se grafican usando tecnología para que los estudiantes se apoyen en una herramienta de graficación para encontrar soluciones.*

**ESTADÍSTICA BÁSICA APLICADA**CIRO MARTÍNEZ BENCARDINO

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

**Objetivos**

**Contenido**

**Introducción**

**Algunos conceptos necesarios**

**Finalidad de la estadística**

**Colectivos investigados por la estadística Resumen de capítulo**

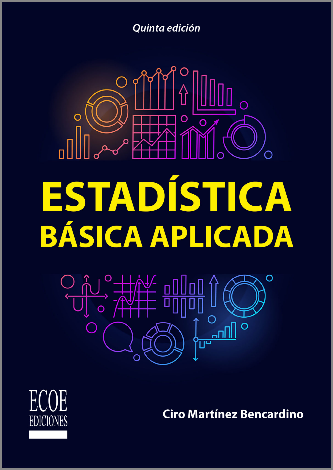
**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

CAPÍTULO 2 INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA

**Objetivos  
Contenido  
Clases de investigación  
Etapas de una investigación  
Planeamiento  
Objetivos de la investigación  
Unidad de investigación  
Clase de estudio  
Examen de la documentación y metodología Método de observación  
Muestreo  
Muestreo probabilístico  
Muestreo no probabilístico  
Proceso de recolección  
Preparación del presupuesto  
Calendario de trabajo  
Preparación del cuestionario  
Selección y preparación del personal  
Preparación y actualización de listas de informantes Otros aspectos**



**Recolección**

**Procesamiento de análisis**

**Codificación**

**Tabulación**

**Análisis e interpretación**

**Informe**

**Publicación**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 3 SUMATORIAS Y PRODUCTORIAS

**Sumatoria simple**

**Propiedades de la sumatoria**

**Fórmulas especiales sobre sumatorias**

**Productoria**

**Propiedades de la productoria**

**Resumen del capitulo**

**Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 6 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

**Objetivos**

**Contenido**

**Introducción**

**Medidas de posición**

**Media aritmética**

**Media aritmética (simple)**

**Media aritmética ponderada**

**Métodos indirectos**

**Propiedades de la media**

**Mediana (Me)**

**Datos no agrupados**

**Datos agrupados**

**Variable discreta**

**Variable continua**

**La moda (Md)**

**Aplicación de estadística en la herramienta Excel**

**Operaciones en la hoja de cálculo**

**Presentación del cuadro o tabla decodificada**

**Elaboración de tablas de frecuencia**

**Elaboración de una tabla de frecuencias relativas**

**Representación gráfica**

**Procedimiento para obtener resultados en la aplicación de medidas Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

CAPÍTULO 7 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL (CONTINUACIÓN)

**Media cuadrática (M2)**

**Media geométrica (Mg)**

**Media armónica (M−1)**

**Cuartiles, deciles y percentiles**

**Cuartiles**

**Datos sin agrupar**

**Datos agrupados**

**Deciles**

**Datos sin agrupar**

CAPÍTULO 4 ELABORACIÓN DE TABLAS O CUADROS

**Objetivos**

**Contenido**

**Caracteres**

**Técnica empleada en la elaboración de un cuadro Distribuciones de frecuencias**

**Atributos**

**Variables**

**Variable continua**

**Ejercicios**

**Propiedades de las frecuencias**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

CAPÍTULO 5 ELABORACIÓN DE GRÁFICAS

**Objetivos**

**Contenido**

**Introducción**

**Reglas para la elaboración de gráficas**

**Tipos de gráficas**

**Diagrama de frecuencias**

**Histograma de frecuencias**

**Polígono de frecuencias**

**Ojiva**

**Pictograma**

**Cartograma**

**Diagramas de barras**

**Diagrama circular**

**Diagramas lineales**

**Cuadrados y triángulos**

**Gráfica de Gantt**

**Pirámides**

**Otras gráficas**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

**Momento respecto a la media aritmética**

**Momento respecto a un origen de trabajo**

**Asimetría**

**Apuntamiento o curtosis**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Ejercicios de evaluación**

CAPÍTULO 9 REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

**Objetivos**

**Contenido**

**Introducción**

**Regresión**

**Regresión rectilínea simple**

**Procedimiento abreviado del cálculo**

**Cálculo del error estándar de estimación**

**Coeficiente de correlación**

**Cálculo de la regresión de X en función de Y (utilizando la calculadora)**

**Cálculo mediante el uso de la calculadora**

**Regresión rectilínea ponderada**

**Coeficiente de correlación por pagos**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

CAPÍTULO 10 SERIES CRONOLÓGICAS

**Objetivos**

**Contenidos**

**Introducción**

**Tendencia**

**Ajuste rectilíneo**

**Método de los mínimos cuadrados**

**Varianza residual y error estándar**

**Coeficiente de correlación**

**Aplicación de estadística en la herramienta Excel**

**Ajuste parabólico**

**Ajuste exponencial**

**Otro procedimiento**

**Resumen del capítulo**

**Datos agrupados**

**Centil o percentil**

**Datos sin agrupar**

**Datos agrupados**

**Tercer cuartil (Q3)**

**Cuarto decil (D4)**

**Percentil sesenta (P60)**

**Centro recorrido**

**Aplicación de la estadística utilizando la calculadora**

**Aplicación de estadística en la herramienta Excel**

**Primer procedimiento**

**Segundo procedimiento**

**Media aritmética**

**Mediana (Me)**

**Modo = Moda = Valor modal (Md)**

**Media geométrica (Mg = Mo)**

**Media aritmética ponderada**

**Resumen del capítulo**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 8 MEDIDAS DE DISPERSIÓN, ASIMETRÍA Y APUNTAMIENTO

**Objetivos**

**Contenido**

**Medidas de dispersión**

**La Oscilación**

**Varianza (S2)**

**Otro método de cálculo**

**Métodos abreviados**

**Propiedades de la varianza**

**Desviación típica o estándar (S)**

**Uso de la calculadora**

**Aplicación de estadística en la herramienta Excel**

**Desviación típica estándar s =**

**Coeficiente de variación (CV)**

**Puntaje típico estandarizado (Z)**

**Desviación media (Da)**

**Desviación mediana (De)**

**Recorrido intercuartílico, desviación cuartil y recorrido interdecil**

**Coeficiente de desviación media (CDa)**

**Momentos unidimensionales**

**Momentos respecto a la variable**

**Términos para recordar**

**Ejercicios propuestos**

**Cuestionario de evaluación**

CAPÍTULO 12 INFERENCIA ESTADÍSTICA

**Objetivos**

**Contenido**

**Elementos del cálculo de probabilidades**

**Probabilidad elemental**

**Algunos conceptos básicos**

**Probabilidad**

**Permutaciones, variaciones y combinaciones**

**Leyes o reglas de probabilidad**

**Distribuciones de probabilidad**

**Distribución binomial**

**Distribución normal**

**Límites de confianza**

**Pruebas de hipótesis**

**Distribución de Ji cuadrado x2**

CAPÍTULO 13 APLICACIÓN DE ALGUNAS TÉCNICAS DE MUESTREO

**Generalidades**

**Determinación del tamaño de la muestra (MAS)**

**Método de muestreo aleatorio**

**Muestreo aleatorio estratificado (M.A.E.)**

**Diseño de muestreo**

**Aplicación en el muestreo aleatorio simple**

**Aplicación del muestreo aleatorio estratificado**

**Estimador puntual y por intervalos**

**Aplicación en el Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S.)**

**Aplicación en el muestreo aleatorio estratificado**

**Respuestas a los ejercicios propuestos y algunos cuestionarios de evaluación Apéndice**

**Tabla I Números al azar**

**Tabla II De una distribución normal ordinaria**

**Tabla IIIDistribución “ t” de Student**

**Tabla IV Exponencial y logaritmos**

**Tabla V Distribución de Ji cuadrado (2)**

ÍNDICE TEMÁTICO

BIBLIOGRAFÍA

*Resumen del libro*

***La estadística es una disciplina aplicada en todos los campos de la actividad humana, de ahí que se4 tenga como asignatura indispensable en casi todos los programas académicos, además, en el mundo de los negocios, su conocimiento es considerado de gran importancia ya que suministra instrumentos de investigación que permiten observar, recopilar y controlar actividades de producción, ventas y proyecciones a corto, mediano y largo plazo, optimizando los procesos y estrategias en una empresa.***

***En un lenguaje claro, los capítulos del uno al once desarrollan temas de Estadística Descriptiva: elaboración de cuadros y gráficas; promedios (media aritmética, moda, media cuadrática, geométrica y armónica); regresión y correlación; series cronológicas; números índices e indicadores económicos. En los capítulos doce y trece se presenta una síntesis de inferencia estadística (probabilidad, distribución de medias muestrales y límites de confianza, prueba de hipótesis, distribución ‘t’ de Student, y, por último, la distribución ji-cuadrado) y la aplicación de algunas técnicas de muestreo.***

**ESTADÍSTICA**LEÓN GONZALO TAMAYO VÁSQUEZ

PRÓLOGO

AGRADECIMIENTOS

PRESENTACIÓN

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

* 1. **Análisis cuantitativo para la toma de decisiones**
  2. **¿Por qué se requiere saber estadística?**
  3. **Pensamiento estadístico**
  4. **Definición estadística**

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DE DATOS

**2.1 Datos**

**2.2 Fuentes de datos**

**2.3 Tipos de datos**

**2.4 Introducción al muestreo**

**2.5 Niveles y escalas de medición**

**2.6 Tratamiento de los datos**

CAPÍTULO 3

ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS NUMÉRICOS

**3.1 Introducción**

**3.2 Organización de datos numéricos**

**Clasificación ordenada**

**Diagrama de tallo y hojas**

**3.3 Presentación de datos numéricos**

**Distribución de frecuencias**

CAPÍTULO 4

PRESENTACIÓN DE DATOS CATEGÓRICOS

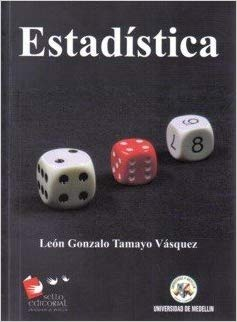
**4.1 Introducción**

**4.2 Tabla de frecuencia**

**4.3 Graficación de datos categóricos: diagramas de barras, pastel y pareto**

**4.4 Tabulación de datos categóricos bivariados.**

**Tabla de contingencia**



CAPÍTULO 5

MEDIDAS DESCRIPTIVAS

* 1. **Introducción**
  2. **Medidas de posición central**

**La media**

**La mediana**

**La moda**

* 1. **Medidas de localización**

**Cuartiles**

**Deciles**

**Percentiles**

* 1. **Medidas de dispersión o variabilidad**

**Amplitud o rango**

**Rango intercuartil**

**Desviación media**

**La varianza**

**La desviación estándar o típica**

**Coeficiente de variación o dispersión relativa**

* 1. **Medidas de forma**

**Concentración**

**Asimetría**

**Curtosis**

* 1. **Análisis exploratorio de datos**

**Resumen de los cinco números**

**9.2.2 Variable aleatoria continua**

**9.3 Esperanza matemática**

**9.3.1 Caso discreto**

**9.3.2 Caso continuo**

**9.4 Varianza de una variable aleatoria**

**9.5 Teorema de Tchebysheff**

CAPÍTULO 10

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

* 1. **Introducción**
  2. **Distribuciones discretas de probabilidad**
     + 1. **Distribución binomial**
       2. **Distribución poisson**
       3. **Aproximación entre modelos discretos**
  3. **Distribuciones continuas de probabilidad**
     1. **Distribución normal**
     2. **Aproximaciones a la normal**
     3. **Distribución exponencial**

CAPÍTULO 11

DISTRIBUCIONES CONJUNTAS DE PROBABILIDAD

* 1. **Introducción**
  2. **Distribución de probabilidad bivariada**
     1. **Caso discreto**
     2. **Caso continuo**
  3. **Independencia estocástica**
  4. **Valores esperados para distribuciones bivariadas**

**Diagrama de caja y sesgos**

CAPÍTULO 6

MEDIDAS DE ASOCIACIÓN ENTRE DOS VARIABLES NUMÉRICAS

* 1. **Definición y representación gráfica**
  2. **Covarianza y correlación**

**Covarianza de la muestra**

**Coeficiente de correlación lineal muestral**

CAPÍTULO 7

REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

**7.1 Introducción**

**Análisis de regresión**

**Análisis de correlación**

**7.2 Modelo de regresión lineal simple**

**Ecuación de regresión estimada**

**Método de los mínimos cuadrados**

**Coeficiente de determinación**

**Coeficiente de correlación lineal muestral, nubes de observaciones**

**7.3 Regresión parabólica o curva cuadrática**

**7.4 Regresión exponencial**

**7.5 Regresión potencial**

**7.6 Series de tiempo**

CAPÍTULO 8

TEORÍA DE PROBABILIDADES

**8.1 Introducción**

**8.2 Conceptos básicos de probabilidad**

**8.3 Definiciones de probabilidad**

**8.4 Desarrollo axiomático de la probabilidad**

**8.5 Combinaciones, variaciones y permutaciones**

**8.6 Probabilidad marginal**

**8.7 Probabilidad condicional**

**8.8 Teorema de probabilidad total y teorema de Bayes**

CAPÍTULO 9

VARIABLES ALEATORIAS

**9.1 Introducción**

**9.2 Variable aleatoria**

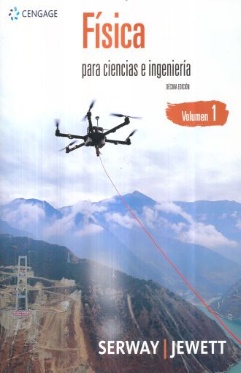
**9.2.1 Variable aleatoria discreta**

*Resumen del libro*

***El propósito de este libro es proporcionar a los lectores un planteamiento claro, conciso y preciso de los conceptos y aplicaciones de la estadística. Se hace un planteamiento práctico y analítico de lo que es la administración y análisis de datos haciendo énfasis en la comprensión e interpretación de la información suministrada por los datos.***

***En los primeros siete capítulos se hace una presentación de los aspectos fundamentales de la estadística descriptiva, en los siguientes cuatro capítulos se definen los aspectos básicos del cálculo de probabilidades y de la estadística teórica.***

***El texto presenta un enfoque conceptual al campo de la estadística y sus aplicaciones, incorporando una serie de ejemplos, ejercicios resueltos y no resueltos que ayudarán a una mejor comprensión del interesado en el tema de la estadística.***

**FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA. ED.10. VOL 1.**RAYMOND A. SERWAY

PARTE 1

MECÁNICA 1

1. FÍSICA Y MEDICIÓN
   1. **Estándares de longitud, masa y tiempo**
   2. **Modelado y representaciones alternativas**
   3. **Análisis dimensional**
   4. **Conversión de unidades**
   5. **Estimaciones y cálculos de orden de magnitud**
   6. **Cifras significativas**
2. INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA
   1. **Posición, velocidad y rapidez de una partícula**
   2. **Velocidad y rapidez instantáneas**
   3. **Modelo de análisis: la partícula bajo la velocidad constante**
   4. **Propuesta del modelo de análisis para resolver problemas**
   5. **Aceleración**
   6. **Diagramas de movimiento**
   7. **Modelo de análisis: la partícula bajo aceleración constante**
   8. **Objetos en caída libre**
   9. **Ecuaciones cinemáticas deducidas del cálculo**
3. INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA
   1. **Sistemas coordenados**
   2. **Cantidades vectoriales y escalares**
   3. **Aritmética vectorial básica**
   4. **Componentes de un vector y vectores unitarios**
4. MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES
   1. **Vectores de posición, velocidad y aceleración**
   2. **Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante**

* 1. **Movimiento proyectil**
  2. **Modelo de análisis: partícula en movimiento circular uniforme**
  3. **Aceleraciones tangencial y radial**
  4. **Velocidad y aceleración relativas**

1. LAS LEYES DEL MOVIMIENTO
   1. **Concepto de fuerza**
   2. **Primera ley de Newton y marcos inerciales**
   3. **Masa**
   4. **Segunda ley de Newton**
   5. **Fuerza gravitacional y peso**
   6. **Tercera ley de Newton**
   7. **Modelos de análisis utilizando la segunda ley de Newton**
2. MOVIMIENTO CIRCULAR Y OTRAS APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON
   1. **Extensión del modelo de partícula en el movimiento circular uniforme**
   2. **Movimiento circular no uniforme**
   3. **Movimiento en marcos acelerados**
   4. **Movimiento en presencia de fuerzas resistivas**
3. ENERGÍA DE UN SISTEMA
   1. **Sistemas y entornos**
   2. **Trabajo realizado por una fuerza constante**
   3. **Producto escalar de dos vectores**

* 1. **Energía cinética rotacional**
  2. **Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional**
  3. **Movimiento de rodamiento de un objeto rígido**

1. CANTIDAD DE MOVIMIENTO ANGULAR
   1. **Producto vectorial y momento de torsión**
   2. **Modelo de análisis: sistema no aislado (cantidad de movimiento angular)**
   3. **Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido rotatorio**
   4. **Modelo de análisis: sistema aislado (cantidad de movimiento angular)**
   5. **El movimiento de giroscopios y trompos**
2. EQUILIBRIO ESTÁTICO Y ELASTICIDAD
   1. **Modelo de análisis: objeto rígido en equilibrio**
   2. **Más acerca del centro de gravedad**
   3. **Ejemplos de objetos rígidos en equilibrio estático**
   4. **Propiedades elásticas de los sólidos**
3. GRAVITACIÓN UNIVERSAL
   1. **Ley de Newton de gravitación universal**
   2. **Aceleración en caída libre y fuerza gravitacional**
   3. **Modelo de análisis: partícula en un campo (gravitacional)**
   4. **Las leyes de Kepler y el movimiento de los planetas**
   5. **Energía potencial gravitacional**
   6. **Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites**
4. MECÁNICA DE FLUIDOS
   1. **Presión**
   2. **Variación de la presión con la profundidad**
   3. **Mediciones de presión**
   4. **Fuerzas flotación y principio de Arquímedes**

* 1. **Trabajo realizado por una fuerza variable**
  2. **Energía cinética y el teorema trabajo-energía cinética**
  3. **Energía potencial de un sistema**
  4. **Fuerzas conservativas y no conservativas**
  5. **Diagramas de energía y equilibrio de un sistema**
  6. **Disgramas de energía y equilibrio de un sistema**

1. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA
   1. **Modelo de análisis: sistema aislado (energía)**
   2. **Modelo de análisis: el sistema aislado (energía)**
   3. **Situaciones que incluyen fricción cinética**
   4. **Cambios en energía mecánica para fuerzas no conservativas**
   5. **Potencia**
2. CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y COLISIONES
   1. **Cantidad de movimiento lineal**
   2. **Modelo de análisis: sistema aislado (cantidad de movimiento)**
   3. **Modelo de análisis: sistema no aislado (cantidad de movimiento)**
   4. **Colisiones en una dimensión**
   5. **Colisiones en dos dimensiones**
   6. **El centro de masa**
   7. **Sistemas de muchas partículas**
   8. **Sistemas deformables**
   9. **Propulsión de cohetes**
3. ROTACIÓN DE UN OBJETO RÍGIDO EN TORNO A UN EJE FIJO
   1. **Posición, velocidad y aceleración angular**
   2. **Análisis de modelo: objeto rígido bajo aceleración angular constante**
   3. **Cantidades angulares y traslacionales**
   4. **Momento de torsión**
   5. **Análisis de modelo: objeto rígido bajo un momento de torsión neto**
   6. **Cálculo de momentos de inercia**

* 1. **Temperatura y ley cero de la termodinámica**
  2. **Termómetros y escala de temperatura Celsius**
  3. **Termómetro de gas a volumen constante y escala absoluta de temperatura**
  4. **Expansión térmica de sólidos y líquidos**
  5. **Descripción macroscópica de un gas ideal**

1. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA
   1. **Calor y energía interna**
   2. **Calor específico y calorimetría**
   3. **Calor latente**
   4. **Trabajo y calor en procesos termodinámicos**
   5. **Primera ley de la termodinámica**
   6. **Mecanismos de transferencia de energía en procesos térmicos**
2. TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES
   1. **Modelo molecular de un gas ideal**

**20.2 Calor específico molar de un gas ideal**

**20.3 Equipartición de la energía**

**20.4 Procesos adiabáticos para un gas ideal**

* 1. **Distribución de rapidees moleculares**

1. MÁQUINAS TÉRMICAS, ENTROPÍA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA
   1. **Máquinas térmicas y segunda ley de la termodinámica**
   2. **Bombas de calor y refrigeradores**
   3. **Procesos reversibles e irreversibles**
   4. **La máquina de Carnot**
   5. **Motores de gasolina y diesel**
   6. **Entropía**
   7. **Entropía en sistemas termodinámicos**
   8. **Entropía y la segunda ley**

APÉNDICES

REPASO MATEMÁTICO

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

* 1. **Dinámica de fluidos**
  2. **Ecuación de Bernoulli**
  3. **Flujo de fluidos viscosos en tuberías**
  4. **Otras aplicaciones de la dinámica de fluidos**

PARTE 2

OSCILACIONES Y ONDAS MECÁNICAS

1. MOVIMIENTO OSCILATORIO
   1. **Movimiento de un objeto unido a un resorte**
   2. **Partícula en movimiento armónico simple**
   3. **Energía del oscilador armónico simple**
   4. **Comparación del movimiento armónico simple con movimiento circulr uniforme**
   5. **El péndulo**
   6. **Oscilaciones amortiguadas**
   7. **Oscilaciones forzadas**
2. CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y COLISIONES
   1. **Propagación de una perturbación**
   2. **Modelo de análisis: onda viajera**
   3. **La rapidez de ondas en cuerdas mediante ondas sinusoidales sobre cuerdas**
   4. **La ecuación de onda lineal**
   5. **Ondas sonoras**
   6. **Rapidez de ondas sonoras**
   7. **Intensidad de ondas sonoras**
   8. **El efecto Doppler**
3. SOBREPOSICIÓN Y ONDAS ESTACIONARIAS
   1. **Modelo de análisis: ondas en interferencia**
   2. **Ondas estacionarias**
   3. **Efectos de frontera: reflexión y transmisión**
   4. **Modelo de análisis: ondas bajo condiciones de frontera**
   5. **Resonancia**
   6. **Ondas estacionarias en columnas de aire**
   7. **Batimientos: interferencia en el tiempo**
   8. **Patrones de ondas no sinusoidales**

PARTE 3

TERMODINÁMICA

1. TEMPERATURA

*Resumen del libro*

***Esta edición de física para ciencias e ingeniería tiene tres objetivos principales: proporcionar al estudiante una presentación clara de los principios de la física, fortalecer la comprensión de los conceptos básicos a través de interesantes aplicaciones al mundo real y desarrollar habilidades para resolver problemas por medio de un enfoque efectivamente organizado.***

***Entre sus principales características destacan:***

***Ejemplos. Todos los ejemplos del libro se presentan en un formato de dos columnas para reforzar mejor los conceptos de física. La columna de la izquierda presenta información textual que describe los pasos para resolver el problema, mientras que la derecha muestra las manipulaciones matemáticas y los resultados que se obtienen al seguir estos pasos.***

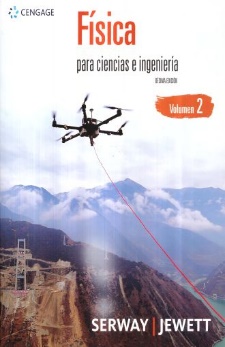
***Prevención de riesgos ocultos: se incluyen más de 200 prevenciones de riesgos para ayudar al estudiante a evitar desacuerdos y errores comunes.***

***¿Qué pasaría sí? La pregunta ofrece una variante de la situación planteada en el ejemplo del libro, la cual busca desarrollar el pensamiento crítico en los resultados posibles y también contribuye a la comprensión conceptual de los principios.***

***Problemas: al final de cada capítulo se incluye un extenso conjunto de problemas; en total, el libro contiene más de 2000.***

***Se enfatiza en argumentos físicos estructurados de forma adecuada en estrategias efectivas para resolver problemas. Al mismo tiempo motivamos al estudiante mediante ejemplos prácticos que demuestren el papel de la física en otras disciplinas, como ingeniería, química y medicina.***

**FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA. ED.10. VOL 2.**RAYMOND A. SERWAY



**25.4 Energía almacenada en un capacitor cargado**

* 1. **Capacitores con material dielétrico**
  2. **Dipolo eléctrico en un campo eléctrico**
  3. **Una descripción atómica de los materiales dieléctricos**

1. CORRIENTE Y RESISTENCIA
   1. **Corriente eléctrica**
   2. **Resistencia**
   3. **Un modelo para la conducción eléctrica**
   4. **Resistenica y temperatura**
   5. **Superconductores**
   6. **Potencia eléctrica**
2. CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA
   1. **Fuerza electromotriz**
   2. **Resitores en serie y en paralelo**
   3. **Leyes de Kirchhoff**
   4. **Circuitos RC**
   5. **Cableado doméstico y seguridad eléctrica**
3. CAMPOS MAGNÉTICOS
   1. **Análisis de un modelo: partícula en un campo (magnético)**
   2. **Diferencia de potencial en un campo eléctrico uniforme**
   3. **Potencial eléctrico y energía potencial debidas a de cargas puntuales**

PARTE 4

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

1. CAMPOS ELÉTRICOS
   1. **Propiedades de las cargas eléctricas**
   2. **Objetos cargados mediante inducción**
   3. **Ley de Coulomb**
   4. **Análisis de un modelo: partícula en un campo (eléctrico)**
   5. **Líneas de campo elétrico**
   6. **Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme**
2. CAMPO ELÉCTRICO DE UNA DISTRIBUCIÓN CONTINUA DE CARGA Y LEY DE GAUSS
   1. **Campo elétrico de una distribución continua de carga**
   2. **Flujo eléctrico**
   3. **Ley de Gauss**
   4. **Aplicación de la ley de Gauss a varias distribuciones de carga**
3. POTENCIAL ELÉCTRICO
   1. **Diferencia de potencial y potencial eléctrico**
   2. **Diferencia de potencial en un campo eléctrico uniforme**
   3. **Potencial eléctrico y energía potencial debidas a de cargas puntuales**
   4. **Obtención del valor del campo eléctrico a partir del potenical eléctrico**
   5. **Potencial eléctrico debido a distribuciones de carga continua**
   6. **Conductores en equilibrio electrostático Efectos de frontera: reflexión y transmisión**
4. CAPACITANCIA Y MATERIALES DIELÉTRICOS
   1. **Definición de capacitancia**
   2. **Cálculo de capacitancia**
   3. **Combinaciones de capacitores**

* 1. **Obtención del valor del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico**
  2. **Potencial eléctrico debido a distribuciones de carga continua**
  3. **Conductores en equilibrio electrostático**

1. CAPACITANCIA Y MATERIALES DIELÉCTRICOS
   1. **Definición de capacitancia**
   2. **Cálculo de la capacitancia**
   3. **Combinaciones de capacitores**
   4. **Energía almacenada en un capacitor cargado**
   5. **Capacitores con material dieléctrico**
   6. **Dipolo eléctrico en un campo eléctrico**
   7. **Una descripción atómica de los materiales dieléctricos**
2. POTENCIAL ELÉCTRICO
   1. **Corriente eléctrica**
   2. **Resistencia**
   3. **Un modelo para la conducción eléctrica**
   4. **Resistencia y temperatura**
   5. **Superconductores**
   6. **Potencia eléctrica**
3. CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA
   1. **Fuerza electromotriz**
   2. **Resistores en serie y en paralelo**
   3. **Leyes de Kirchhoff**
   4. **Circuitos RC**
   5. **Cableado doméstrico y seguridad eléctrica**
4. CAMPOS MAGNÉTICOS
   1. **Análisis de un modelo: partícula en un campo (magnético)**
   2. **Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético uniforme**
   3. **Aplicaciones del movimiento de partículas cargadas en un campo magnético**
   4. **Fuerza magnética que actúa sobre un conductor que transporta corriente**

* 1. **Momento de torsión sobre una espira de corriente en un campo magnético uniforme**
  2. **El efecto Hall**

1. FUENTES DEL CAMPO MAGNÉTICO
   1. **Ley de Biot-Savart**
   2. **Fuerza magnética entre dso conductores paralelos**
   3. **Ley de Ampére**
   4. **Campo magnético de un solenoide**
   5. **Ley de Gauss en magnetismo**
   6. **Magnetismo en la materia**
2. LEY DE FARADAY
   1. **Leyes de inducción de faraday**
   2. **Fem de movimiento**
   3. **Ley de Lenz**
   4. **Fem inducida y campos eléctricos**
   5. **Generadores y motores**
   6. **Corrientes de Eddy**
3. INDUCTANCIA
   1. **Autoinducción e inductancia**
   2. **Circuitos RL**
   3. **Energía en un campo magnético**
   4. **Inductancia mutua**
   5. **Oscilaciones en un circuito LC**
   6. **Circuito RLC**
4. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA
   1. **Fuentes CA**
   2. **Resistores en un circuito CA**
   3. **Inductores en un circuito CA**
   4. **Condensadores en un circuito CA**
   5. **Circuito RLC en serie**
   6. **Potencia en circuito CA**
   7. **Resonancia en un circuito RLC en serie**
   8. **El transformador y la transmisión de potencia**
5. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

* 1. **Interferencia en películas delgadas**
  2. **El interferómetro de Michelson**

1. PATRONES DE DIFRACCIÓN Y POLARIZACIÓN
   1. **Introducción a los patrones de difracción**
   2. **Patrones de difracción provenientes de rendijas angostas**
   3. **Resolución de una sola rendija y aberturas circulares**
   4. **Rejilla de difracción**
   5. **Difracción de los rayos X mediante cristales**
   6. **Polarización de las ondas luminosas**

PARTE 6

FÍSICA MODERNA

1. RELATIVIDAD
   1. **Principio galileano de la relatividad**
   2. **Experimento de Michelson-Morley**
   3. **Principio de la relatividad de Einstein**
   4. **Consecuencias de la teoría especial de la relatividad**
   5. **Ecuaciones de transformación de Lorentz**
   6. **Ecuaciones de transformación de velocidad de Lorentz**
   7. **Cantidad de movimiento lineal relativista**
   8. **Energía relativista**
   9. **Teoría general de la relatividad**
2. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CUÁNTICA
   1. **Radiación de cuerpo negro e hipótesis de Planck**
   2. **Efecto fotoeléctrico**
   3. **Efecto Compton**
   4. **Naturaleza de las ondas eletromagnéticas**
   5. **Propiedades ondulatorias de las partículas**
   6. **Un nuevo modelo: partícula cuántica**
   7. **Revisión del experimento de doble rejilla**
   8. **El principio de incertidumbre**
   9. **Corriente de desplazamiento y la forma general de la ley de Ampere**
   10. **Ecuaciones de Maxwell y los descubrimiento de Hertz**
   11. **Ondas electromagnéticas planas**
   12. **Energía transportadora por ondas electromagnéticas**
   13. **Cantidad de movimiento y presión de radiación**
   14. **Producción de ondas electromagnéticas por una antena**
   15. **El espetro de las ondas electromagnéticas**

PARTE 5

LUZ Y ÓPTICA

1. NATURALEZA DE LA LUZ Y LEYES DE ÓPTICA GEOMÉTRICA
   1. **Naturaleza de la luz**
   2. **Aproximación de un rayo en óptica geométrica**
   3. **Análisis de un modelo: la onda bajo reflexión**
   4. **Análisis de un modelo: la onda bajo refracción**
   5. **Principio de Huygens**
   6. **Dispersión**
   7. **Reflexión interna total**
2. FORMACIÓN DE IMÁGENES
   1. **Imágenes formadas por espejos planos**
   2. **Imágenes formadas por espejos esféricos**
   3. **Imágenes formadas por refracción**
   4. **Imágenes formadas por lentes delgadas**
   5. **Aberraciones de las lentes**
   6. **Instrumentos ópticos**
3. ÓPTICA ONDULATORIA
   1. **Experimento de doble ranura de Young**
   2. **Análisis de un modelo: ondas en interferencia**
   3. **Distribución de intensidad de patrones de interferencia de doble ranura**
   4. **Cambio de fase debido a reflexión**

* 1. **Fisión nuclear**
  2. **Reactores nucleares**
  3. **Fusión nuclear**
  4. **Daño bilógico por radiación**
  5. **Usos de la radiación**
  6. **Resonancia magnética nuclear y formación de imágenes por resonancia magnética**

1. FÍSICA DE PARTÍCULAS Y COSMOLOGÍA
   1. **Fuerzas fundamentales en la naturaleza**
   2. **Positrones y otras antipartículas**
   3. **Mesones y el principio de la física de partículas**
   4. **Clasificación de las partículas**
   5. **Leyes de conservación**
   6. **Partículas extrañas y extrañeza**
   7. **Determinación de patrones en las partículas**
   8. **Quarks**
   9. **Quarks multicolor**
   10. **El modelo estándar**
   11. **La conexión cósmica**
   12. **Problemas y perspectivas**

APÉNDICES

TABLAS

REPASO MATEMÁTICO

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

UNIDADES DEL SI

1. MECÁNICA CUÁNTICA
   1. **La función de onda**
   2. **Análisis de un modelo: la partícula cuántica bajo condiciones frontera**
   3. **La ecuación de Schrödinger**
   4. **Una partícua en un pozo de latura finita**
   5. **Efecto túnel a través de una barrera de energía potencial**
   6. **Aplicaciones del efecto túnel**
   7. **El oscilador armónico simple**
2. FÍSICA ATÓMICA
   1. **Espectros atómicos de los gases**
   2. **Los primeros modelos del átomo**
   3. **Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno**
   4. **Modelo cuántico del átomo de hidrógeno**
   5. **Las funciones de onda para el hidrógeno**
   6. **Interpretación física de los números cuánticos**
   7. **El principio de exclusión y la tabla periódica**
   8. **Más sobre los espectros atómicos: el visible y el rayo X**
   9. **Transiciones espontáneas y estimuladas**
   10. **Láser**
3. MOLÉCULAS Y SÓLIDOS
   1. **Enlaces moleculares**
   2. **Estados de energía y espectros de moléculas**
   3. **Enlaces en sólidos**
   4. **Teoría de lectrones libres en metales**
   5. **Teoría de banda en sólidos**
   6. **Conducción eléctrica en metales, aislantes y semiconductores**
   7. **Dispositivos semiconductores**
4. FÍSICA NUCLEAR
   1. **Algunas propiedades del núcleo**
   2. **Energía de enlace nuclear**
   3. **Modelos nucleares**
   4. **Radiactividad**
   5. **Los procesos de decaimiento**
   6. **Radiactividad natural**
   7. **Reacciones nucleares**

*Resumen del libro*

***Esta edición de física para ciencias e ingeniería tiene tres objetivos principales: proporcionar al estudiante una presentación clara de los principios de la física, fortalecer la comprensión de los conceptos básicos a través de interesantes aplicaciones al mundo real y desarrollar habilidades para resolver problemas por medio de un enfoque efectivamente organizado.***

***Entre sus principales características destacan:***

***Ejemplos. Todos los ejemplos del libro se presentan en un formato de dos columnas para reforzar mejor los conceptos de física. La columna de la izquierda presenta información textual que describe los pasos para resolver el problema, mientras que la derecha muestra las manipulaciones matemáticas y los resultados que se obtienen al seguir estos pasos.***

***Prevención de riesgos ocultos: se incluyen más de 200 prevenciones de riesgos para ayudar al estudiante a evitar desacuerdos y errores comunes.***

***¿Qué pasaría sí? La pregunta ofrece una variante de la situación planteada en el ejemplo del libro, la cual busca desarrollar el pensamiento crítico en los resultados posibles y también contribuye a la comprensión conceptual de los principios.***

***Problemas: al final de cada capítulo se incluye un extenso conjunto de problemas; en total, el libro contiene más de 2000.***

***Se enfatiza en argumentos físicos estructurados de forma adecuada en estrategias efectivas para resolver problemas. Al mismo tiempo motivamos al estudiante mediante ejemplos prácticos que demuestren el papel de la física en otras disciplinas, como ingeniería, química y medicina.***

**QUÍMICA. ED. 10.**

KENNETH W. WHITTEN, RAYMOND E. DAVIS, M. LARRY PECK, GEORGE G. STANLEY



ACERCA DE LOS AUTORES

PARA EL PROFESOR

PARA EL ESTUDIANTE

1. FUNDAMENTOS DE LA QUÍMICA

**1.1 Materia y energía**

**1.2 Química: una visión molecular de la materia**

**1.3 Estados de la materia**

**1.4 Propiedades químicas y propiedades físicas**

**1.5 Cambios químicos y cambios físicos**

**1.6 Mezclas, sustancias, compuestos y elementos**

QUÍMICA APLICADA: Nombre de los elementos

**1.7 Mediciones en química**

**1.8 Unidades de medida**

**1.9 Método del factor unitario(análisis dimensional)**

**1.10 Porcentaje**

**1.11 Densidad absoluta y densidad relativa(gravedad específica)**

**1.12 Calor y temperatura**

**1.13 Transferencia de calor y medición del calor**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

2. FÓRMULAS QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍADE COMPOSICIÓN

**2.1 Fórmulas químicas**

**2.2. Iones y compuestos iónicos**

**2.3 Nombre y fórmula de algunos compuestosiónicos**

**2.4 Masas atómicas**

**2.5 La mol**

QUÍMICA APLICADA: Número de Avogadro

**2.6 Masas formulares, masas moleculares y moles**

**2.7 Composición porcentual y fórmulade compuestos**

**2.8 Determinación de fórmulas a partirde la composición elemental**

**2.9 Determinación de fórmulas moleculares**

**2.10 Algunas otras interpretacionesde las fórmulas químicas**

**2.11 Pureza de muestras**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

3. ECUACIONES QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍA DE REACCIÓN

**3.1 Ecuaciones químicas**

**3.2 Cálculos basados en ecuaciones químicas**

**3.3 Concepto de reactivo limitante**

**3.4 Rendimiento porcentual de las reaccionesquímicas**

**3.5 Reacciones secuenciales**

**3.6 Concentración de las soluciones**

**3.7 Dilución de las soluciones**

* 1. **Uso de las soluciones en las reaccionesquímicas**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

4. ESTRUCTURA DE LOS ÁTOMOS

**PARTÍCULAS SUBATÓMICAS**

**4.1 Partículas fundamentales**

**4.2 Descubrimiento de los electrones**

**4.3 Rayos canales y protones**

**4.4 Rutherford y el átomo nuclear**

**4.5 Número atómico**

**4.6 Neutrones**

**NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS**

**6.3 Nomenclatura de compuestos binarios**

**6.4 Nomenclatura de ácidos ternarios y sus sales**

**CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES QUÍMICAS**

**6.5 Reacciones de oxidación-reducción: una introducción**

**6.6 Reacciones de síntesis**

**6.7 Reacciones de descomposición**

**6.8 Reacciones de desplazamiento**

QUÍMICA APLICADA: reacciones de desplazamiento problemáticas

**6.9 Reacciones de metátesis**

**6.10 Reacciones con formación de gases**

**6.11 Resumen de los tipos de reacciones**

**-Términos clave**

**- Ejercicios**

7. ENLACE QUÍMICO

**7.1 Fórmulas de puntos de Lewis de los átomos**

**ENLACE IÓNICO**

**7.2 Formación de compuestos iónicos**

**ALGO MÁS: introducción a as relaciones energéticas del enlace iónico**

**enlace covalente**

**7.3 Formación de enlaces covalentes**

**7.4 Longitud de enlace y energía de enlace**

**7.5 Fórmulas de Lewis de moléculas y ionespoliatómicos**

**7.6 Escritura de fórmulas de Lewis:regla del octeto**

**7.7 Carga formal**

**7.8 Escritura de fórmulas de Lewis: limitacionesde la regla del octeto**

**7.9 Resonancia**

**7.10 Enlaces covalentes polares y no polares**

**7.11 Momentos dipolares**

**7.12 Intervalo continuo de tipos de enlace**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

8. ESTRUCTURA MOLECULAR Y TEORÍASDEL ENLACE COVALENTE

**4.7 Número de masa e isótopos**

**4.8 Espectrometría de masasy abundancia isotópica**

**4.9 Escala de masa atómica y masas atómicas**

QUÍMICA APLICADA: Análisis de la proporciónde isótopos estables

**4.10 Tabla periódica: metales, no metalesy metaloides**

**ESTRUCTURA ATÓMICA DE LOS ÁTOMOS**

**4.11 Radiación electromagnética**

**4.12 Efecto fotoeléctrico**

**4.13 Espectros atómicos y átomo de Bohr**

**ALGO MÁS: teoría de bohr y la ecuación de balmer-rydberg**

**4.14 Naturaleza ondulatoria del electrón**

**4.15 Visión de la mecánica cuántica del átomo**

**ALGO MÁS: ecuación de Schrödinger**

**4.16 Números cuánticos**

**4.17 Orbitales atómicos**

**4.18 Configuración electrónica**

**4.19 Tabla periódica y configuración electrónica**

**4.20 Paramagnetismo y diamagnetismo**

**-Términos clave**

**- Ejercicios**

5. PERIODICIDAD QUÍMICA

**5.1 Más sobre la tabla periódica**

QUÍMICA APLICADA: Tabla periódica

**PROPIEDADES PERIÓDICAS DE LOS ELEMENTOS**

**5.2 Radio atómico**

**5.3 Energía de ionización**

**5.4 Afinidad electrónica**

**5.5 Radio iónico**

**5.6 Electronegatividad**

**5.7 Números de oxidación**

**REACCIONES QUÍMICAS Y PERIODICIDAD**

**5.8 Hidrógeno e hidruros**

**5.9 Oxígeno y óxidos**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

6. ALGUNOS TIPOS DE REACCIONESQUÍMICAS

**6.1 Soluciones acuosas: una introducción**

**6.2 Reacciones en solución acuosa**

**8.1 Presentación preliminar del capítulo**

**8.2 Teoría de la repulsión de los pares de electronesde la capa de valencia**

**8.3 Moléculas polares: influencia de la geometríamolecular**

**8.4 Teoría del enlace de valencia**

**FORMA MOLECULAR Y ENLACE**

**8.5 Geometría electrónica lineal: especies AB2 (sin pares de electrones no compartidos en A)**

**8.6 Geometría electrónica trigonal plana:especies AB3 (sin pares de electronesno compartidos en A)**

**8.7 Geometría electrónica tetraédrica:especies AB4 (sin pares de electronesno compartidos en A)**

**8.8 Geometría electrónica tetraédrica: especies AB3U(un par de electrones no compartidos en A)**

**8.9 Geometría electrónica tetraédrica: especies AB2U2 (dos pares de electrones no compartidosen A)**

**8.10 Geometría electrónica tetraédrica: especies ABU3 (tres pares de electrones no compartidosen A)**

**8.11 Geometría electrónica bipiramidal trigonal:AB5, AB4U, AB3U2 y AB2U3**

**8.12 Geometría electrónica octaédrica: AB6, AB5U y AB4U2**

**8.13 Un par de electrones no compartidos en el átomocentral: resumen**

**8.14 Compuestos que tienen enlaces dobles**

**8.15 Compuestos que tienen enlaces triples**

**8.16 Resumen de las geometrías electrónicay molecular**

**-Términos clave**

**- Ejercicios**

9. ORBITALES MOLECULARES EN EL ENLACEQUÍMICO

**9.1 Orbitales moleculares**

**9.2 Diagramas de niveles de energía de los orbitalesmoleculares**

**9.3 Orden de enlace y estabilidad de enlace**

**9.4 Moléculas diatómicas homonucleares**

**9.5 Moléculas diatómicas heteronucleares**

**9.6 Deslocalización y forma de los orbitalesmoleculares**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

10. REACCIONES EN SOLUCIÓN ACUOSA I: ÁCIDOS, BASES Y SALES

**10.1 Propiedades de las soluciones acuosas de ácidosy bases**

**10.2 Teoría de Arrhenius**

**10.3 Ion hidronio (ion hidrógeno hidratado)**

**10.4 Teoría de Brønsted-Lowry**

**10.5 Autoionización del agua**

**10.6 Anfoterismo**

**10.7 Fuerza de los ácidos**

**10.8 Reacciones ácido-base en solución acuosa**

QUÍMICA APLICADA: Sales de ácidos ternarioscotidianos **10.9 Sales ácidas y sales básicas**

**10.10 Teoría de Lewis**

**10.11 Preparación de ácidos**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

11. REACCIONES EN SOLUCIÓN ACUOSA II: CÁLCULOS

**REACCIONES ÁCIDO-BASE EN MEDIO ACUOSO**

**11.1 Cálculos donde interviene la molaridad**

**11.2 Titulaciones**

**11.3 Cálculos en titulaciones ácido-base**

**REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN**

**11.4 Balanceo de ecuaciones rédox**

**11.5 Adición de H1, OH2 o H2O para balancear oxígeno e hidrógeno**

**11.6 Cálculos en titulaciones rédox**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

12. GASES Y TEORÍACINÉTICO–MOLECULAR

**12.1 Comparación de sólidos, líquidos y gases**

**12.2 Composición de la atmosfera y algunas propiedadescomunes de los gases**

**12.3 Presión**

**12.4 Ley de Boyle: relación volumen-presión**

QUÍMICA APLICADA: Efecto invernaderoy cambio climático

**12.5 Ley de Charles: relación volumen-temperatura; escala de temperatura absoluta**

**12.6 Temperatura y presión estándar**

**12.7 Ecuación combinada de la ley de los gases**

**12.8 Ley de Avogadro y volumen molar estándar**

**12.9 Resumen de las leyes de los gases: ecuaciónde los gases ideales**

**12.10 Determinación de la masa molecular y fórmulasmoleculares de sustancias gaseosas**

**12.11 Ley de Dalton de las presiones parciales**

**12.12 Relaciones masa-volumen en reaccionesen que intervienen gases**

**12.13 Teoría cinético-molecular**

**Algo más: teoría cinético-molecular, ecuación de los gases ideales y velocidad molecular**

**12.14 Difusión y efusión de gases**

**12.15 Desviaciones del comportamiento idealde los gases**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

13. LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

**13.1 Descripción cinético-molecular de los líquidosy los sólidos**

**13.2 Atracción intermolecular y cambios de fase**

**ESTADO LÍQUIDO**

**13.3 Viscosidad**

**13.4 Tensión superficial**

**13.5 Capilaridad**

**13.6 Evaporación**

**13.7 Presión de vapor**

**13.8 Puntos de ebullición y destilación**

**13.9 Transferencia de calor en líquidos**

**Algo más: ecuación de clausius-clapeyron**

**estado sólido**

**13.10 Punto de fusión**

**13.11 Transferencia de calor en sólidos**

**13.12 Sublimación y presión de vapor de sólidos**

**13.13 Diagramas de fase (P en función de T)**

**13.14 Sólidos amorfos y sólidos cristalinos**

**Algo más: difracción de rayos x**

**13.15 Estructura de los cristales**

**13.16 Enlace en sólidos**

**13.17 Teoría de las bandas en metales**

QUÍMICA APLICADA: Semiconductores

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

14. SOLUCIONES

**PROCESO DE DISOLUCIÓN**

**14.1 Espontaneidad del proceso de disolución**

**14.2 Disolución de sólidos en líquidos**

**14.3 Disolución de líquidos en líquidos(miscibilidad)**

**14.4 Disolución de gases en líquidos**

**14.5 Velocidad de disolución y saturación**

**14.6 Efecto de la temperatura en la solubilidad**

**14.7 Efecto de la presión en la solubilidad**

**14.8 Molalidad y fracción molar**

**PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS SOLUCIONES**

**14.9 Abatimiento de la presión de vapor y ley de Raoult**

**14.10 Destilación fraccionada**

**14.11 Elevación del punto de ebullición**

**14.12 Depresión del punto de congelación**

**14.13 Determinación de la masa molecular mediantela depresión del punto de congelación o la elevacióndel punto de ebullición**

**14.14 Propiedades coligativas y disociaciónde electrolitos**

**14.15 Presión osmótica**

**COLOIDES**

**14.16 Efecto Tyndall**

**14.17 Fenómeno de adsorción**

QUÍMICA APLICADA: Purificación del aguay hemodiálisis

**14.18 Coloides hidrofílico e hidrofóbico**

QUÍMICA APLICADA: ¿Por qué el vino tinto va biencon las carnes rojas?

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

15. TERMODINÁMICA QUÍMICA

**CAMBIOS DE CALOR Y TERMOQUÍMICA**

**15.1 Primera ley de la termodinámica**

**15.2 Algunos términos de la termodinámica**

**15.3 Cambios de entalpía**

**15.4 Calorimetría: medición de la transferenciade calor**

**15.5 Ecuaciones termoquímicas**

**15.6 Estados estándar y cambios de entalpíaestánda**

**15.7 Entalpía estándar de formación, DH0f**

**15.8 Ley de Hess**

**15.9 Energía de enlace**

**15.10 Cambios de energía interna, DE**

**15.11 Relación entre DH y DE**

**ESPONTANEIDAD DE LOS CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

**15.12 Los dos aspectos de la espontaneidad**

**15.13 Dispersión de la energía y de la materia**

**15.14 Entropía, S, y cambio de entropía, DS**

**15.15 Segunda ley de la termodinámica**

**15.16 Cambio de energía libre, DG, y espontaneidad**

**15.17 Dependencia de la espontaneidadde la temperatura**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

16. CINÉTICA QUÍMICA

**16.1 Velocidad de reacción**

**FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN**

**16.2 Naturaleza de los reactivos**

**16.3 Concentración de los reactivos: expresiónde la ley de velocidad**

**16.4 Concentración en función del tiempo: ecuaciónintegrada de velocidad**

**Algo más: derivación de las ecuaciones integradas de velocidad**

**Algo más: uso de las ecuaciones integradas de velocidad para determinar el orden de reacción**

**16.5 Teoría de las colisiones de la velocidadde reacción**

**16.6 Teoría del estado de transición**

**16.7 Mecanismos de reacción y expresiónde la ley de velocidad**

**16.8 Temperatura: ecuación de Arrhenius**

**16.9 Catalizadores**

QUÍMICA APLICADA: Ozono

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

17. EQUILIBRIO QUÍMICO

**17.1 Conceptos básicos**

**17.2 Constante de equilibrio**

**17.3 Variación de Kc con la forma de la ecuaciónbalanceada**

**17.4 Cociente de reacción**

**17.5 Usos de la constante de equilibrio, Kc**

**17.6 Alteración de un sistema en equilibrio:predicciones**

**17.7 Proceso de Haber: una aplicación industrialdel equilibrio**

**17.8 Alteración de un sistema en equilibrio:cálculos**

**17.9 Presiones parciales y constante de equilibrio**

**17.10 Relación entre KP y Kc**

**17.11 Equilibrios heterogéneos**

**17.12 Relación entre DG0rxn y la constante de equilibrio**

**17.13 Evaluación de las constantes de equilibrioa temperaturas diferentes**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

18. EQUILIBRIOS IÓNICOS I: ÁCIDOSY BASES

**18.1 Repaso de electrolitos fuertes**

**18.2 Autoionización del agua**

**18.3 Escalas de pH y pOH**

**18.4 Constantes de ionización de ácidos y basesmonopróticos débiles**

**18.5 Ácidos polipróticos**

**18.6 Solvólisis**

**18.7 Sales de bases fuertes y ácidos fuertes**

**18.8 Sales de bases fuertes y ácidos débiles**

**21.3 Electrólisis de cloruro de sodio fundido(celda de Downs)**

**21.4 Electrólisis de cloruro de sodio acuoso**

**21.5 Electrólisis de sulfato de sodio acuoso**

**21.6 Conteo de electrones: coulometría y ley de Faradayde la electrólisis**

QUÍMICA APLICADA: Vista espectacular de una molde electrones

**21.7 Aplicaciones comerciales de las celdaselectrolíticas**

**CELDAS VOLTÁICAS O GALVÁNICAS**

**21.8 Construcción de celdas voltaicas sencillas**

**21.9 Celda zinc-cobre**

**21.10 Celda cobre-plata**

**POTENCIALES ESTÁNDAR DE ELECTRODO**

**21.11 Electrodo estándar de hidrógeno**

**21.12 Celda zinc-EEH**

**21.13 Celda cobre-EEH**

**21.14 Potenciales estándar de electrodo**

**21.15 Usos de los potenciales estándar de electrodo**

**21.16 Potenciales estándar de electrodo de otrassemirreacciones**

**21.17 Corrosión**

**21.18 Protección contra la corrosión**

**EFECTO D ELA CONCENTRACIÓN (O PRESIÓN PARCIAL) SOBRE LOS POTENCIALES DE ELECTRODOS**

**21.19 Ecuación de Nernst**

**21.20 Uso de celdas electroquímicas para determinarconcentraciones**

**Algo más: celdas de concentración**

**21.21 Relación de E0 celda con DG0 y Keq**

**CELDAS VOLTÁICAS PRIMARIAS**

**21.22 Celdas (pilas) secas**

**21.23 Acumulador de plomo**

**21.24 Celda (pila) níquel-cadmio (nicad)**

**21.25 Celda de combustible hidrógeno-oxígeno**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

22. QUÍMICA NUCLEAR

**22.1 El núcleo**

**18.9 Sales de bases débiles y ácidos fuertes**

**18.10 Sales de bases débiles y ácidos débiles**

QUÍMICA APLICADA: Neutralizar los ácidos con salesinofensivas

**18.11 Sales que contienen cationes pequeños con cargagrande**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

19. EQUILIBRIOS IÓNICOS II: AMORTIGUADORES Y CURVASDE TITULACIÓN

**19.1 Efecto del ion común y solucionesamortiguadoras**

**19.2 Acción amortiguadora**

**19.3 Preparación de soluciones amortiguadoras**

QUÍMICA APLICADA: La versatilidadde los carbonatos

**19.4 Indicadores ácido-base**

**CURVAS DE TITULACIÓN**

**19.5 Curvas de titulación ácido fuerte/base fuerte**

**19.6 Curvas de titulación ácido débil/base fuerte**

**19.7 Curvas de titulación ácido débil/base débil**

**19.8 Resumen de cálculos ácido-base**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

20. EQUILIBRIOS IÓNICOS III: PRINCIPIODEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD

**20.1 Constante del producto de solubilidad**

**20.2 Determinación de la constante del productode solubilidad**

**20.3 Usos de la constante del productode solubilidad**

**Algo más: efecto de las hidrólisis en la solubilidad**

**20.4 Precipitación fraccionada Qps ≥ Kps**

**20.5 Equilibrios simultáneos donde intervienencompuestos poco solubles**

**20.6 Disolución de precipitados; Qps < Kps**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

21. ELECTROQUÍMICA

**21.1 Conducción eléctrica**

**21.2 Electrodos**

**CELDAS ELECTROLÍTICAS**

**22.2 Relación neutrones-protones y estabilidadnuclear**

**22.3 Estabilidad nuclear y energía de enlace**

**22.4 Decaimiento radiactivo**

**22.5 Ecuaciones de las reacciones nucleares**

**22.6 Núcleos con exceso de neutrones (arribade la banda de estabilidad)**

**22.7 Núcleos deficientes de neutrones (debajode la banda de estabilidad)**

**22.8 Núcleos con número atómico mayor que 83**

**22.9 Detección de la radiación**

**22.10 Velocidad de decaimiento y vida media**

**22.11 Series de decaimiento**

**22.12 Usos de los radionúclidos**

QUÍMICA APLICADA: La exposición domésticaal radón y su relación con el cáncer pulmonar

**22.13 Trasmutación artificial de elementos**

**22.14 Fisión nuclear**

**22.15 Reactores de fisión nuclear**

**22.16 Fusión nuclear**

QUÍMICA APLICADA: Manejo de desechosnucleares

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

23. QUÍMICA ORGÁNICA I: FÓRMULAS,NOMENCLATURA Y PROPIEDADES

**HIDROCARBUROS SATURADOS**

**23.1 Alcanos y cicloalcanos**

**23.2 Nomenclatura de hidrocarburos saturados**

**HIDROCARBUROS INSATURADOS**

**23.3 Alquenos**

QUÍMICA APLICADA: Petróleo

**23.4 Alquinos**

**HIDROCARBUROS AROMÁTICOS**

**23.5 Benceno**

**23.6 Otros hidrocarburos aromáticos**

QUÍMICA APLICADA: Nanotecnología

**23.7 Hidrocarburos: resumen**

**GRUPOS FUNCIONALES**

**23.8 Haluros orgánicos**

**23.9 Alcoholes y fenoles**

QUÍMICA APLICADA: Desarrollo de solventesmás amigables con el ambiente

**23.10 Éteres**

**23.11 Aldehídos y cetonas**

**23.12 Aminas**

**23.13 Ácidos carboxílicos**

QUÍMICA APLICADA: La química de los pigmentosde los artistas

**23.14 Algunos derivados de los ácidos carboxílicos**

QUÍMICA APLICADA: Mantequilla, margarina y grasas

Trans

**23.15 Resumen de grupos funcionale**

**TIPOS FUNDAMENTALES DE REACCIONES ORGÁNICAS**

**23.16 Reacciones de sustitución**

**23.17 Reacciones de adición**

**23.18 Reacciones de eliminación**

**23.19 Reacciones de polimerización**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

24. QUÍMICA ORGÁNICA II: FORMAS,REACCIONES SELECCIONADASY BIOPOLÍMEROS

**FORMAS DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS**

**24.1 Isómeros de constitución**

**24.2 Estereoisómeros**

**24.3 Conformaciones**

**RELACIONES SELECCIONADAS**

**24.4 Reacciones de ácidos y bases de Brønsted-Lowry**

**24.5 Reacciones de oxidación-reducción**

QUÍMICA APLICADA: Comunicación química

**24.6 Formación de derivados de ácidoscarboxílicos**

**24.7 Hidrólisis de ésteres**

**BIOPOLÍMEROS**

**24.8 Carbohidratos**

**24.9 Polipéptidos y proteínas**

**24.10 Ácidos nucleicos**

QUÍMICA APLICADA: Los popotillos para beberde las células

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

25. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

**25.1 Compuestos de coordinación**

**25.2 Complejos aminados**

**25.3 Términos importantes**

**25.4 Nomenclatura**

**25.5 Estructura**

**ISOMETRÍA EN COMPUESTOS DE COORDINACIÓN**

**25.6 Isómeros estructurales (de constitución)**

**25.7 Estereoisómeros**

**ENLACE EN COMPUESTOS DE COORDINACIÓN**

**25.8 Teoría del campo cristalino**

**25.9 Color y serie espectroquímica**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

26. METALES I: METALURGIA

**METALES**

**26.1 Estado natural de los metales**

**METALURGIA**

**26.2 Pretratamiento de menas**

**26.3 Reducción a metales libres**

**26.4 Refinación de metale**

**METALURGIA DE METALES ESPECÍFICOS**

**26.5 Magnesio**

**26.6 Aluminio**

**26.7 Hierro**

**26.8 Cobre**

**26.9 Oro**

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

27. METALES II: PROPIEDADESY REACCIONES

**METALES ALCALINOS (GRUPO 1A)**

**27.1 Metales del grupo 1A: propiedades y estadoen la naturaleza**

**27.2 Reacciones de los metales del grupo 1A**

QUÍMICA APLICADA: Elementos traza y vida

**27.3 Usos de los metales del grupo 1Ay de sus compuestos**

**METALES ALCALINOTÉRREOS (GRUPO 2A)**

**27.4 Metales del grupo 2A: propiedades y estado en la naturaleza**

**27.5 Reacciones de los metales del grupo 2A**

**27.6 Usos de los metales del grupo 2Ay de sus compuestos**

**METALES POSTRANSICIONALES**

**27.7 Grupo 3A: tendencias periódicas**

QUÍMICA APLICADA: El metal más valiosodel mundo

**METALES DE TRANSICIÓN D**

**27.8 Propiedades generales**

**27.9 Estados de oxidación**

**27.10 Óxidos, oxianiones e hidróxidos del cromo**

QUÍMICA APLICADA: Nuestra relación de amor y odiocon el mercurio

**- Términos clave**

**- Ejercicios**

28. ALGUNOS NO METALESY METALOIDES

**GASES NOBLES (GRUPO 8A)**

**28.1 Estado en la naturaleza, usos y propiedades 28.2 Compuestos del xenón**

**HALÓGENOS (GRUPO 7A)**

**28.3 Propiedades**

**28.4 Estado en la naturaleza, obtención y usos**

**28.5 Reacciones de los halógenos libres**

**28.6 Haluros de hidrógeno y ácidos halohídricos 28.7 Oxiácidos (ácidos ternarios) de los halógenos**

**AZUFRE, SELENIO Y TELURIO**

**28.8 Estado en la naturaleza, propiedades y usos 28.9 Reacciones de los elementos del grupo 6A 28.10 Hidruros de los elementos del grupo 6A**

**28.11 Óxidos del grupo 6A**

**28.12 Oxiácidos del azufre**

**NITRÓGENO Y FÓSFORO**

**28.13 Estado del nitrógeno en la naturaleza**

**28.14 Compuestos hidrogenados del nitrógeno**

**28.15 Óxidos de nitrógeno**

QUÍMICA APLICADA: Óxidos de nitrógeno y esmogfotoquímico

**28.16 Algunos oxiácidos de nitrógeno y sus sales 28.17 Fósforo**

**SILICIO**

**28.18 Silicio y silicatos**

**-Términos clave -Ejercicios**

**APÉNDICE A Algunas operaciones matemáticas A-1**

**APÉNDICE B Configuración electrónica de los átomosde los elementos A-9**

**APÉNDICE C Unidades comunes, equivalenciasy factores de conversión A-12**

**APÉNDICE D Constantes físicas A-15**

**APÉNDICE E Constantes físicas de algunas sustanciascomunes A-16**

**APÉNDICE F Constantes de ionización de ácidosdébiles a 25 °C A-18**

**APÉNDICE G Constantes de ionización de bases débilesa 25 °C A-20**

**APÉNDICE H Constantes del producto de solubilidadde algunos compuestos inorgánicosa 25 °C A-21**

**APÉNDICE I Constantes de disociaciónde algunos iones complejos A-23**

**APÉNDICE J Potenciales estándar de reducciónen solución acuosa a 25 °C A-24**

**APÉNDICE K Valores termodinámicos seleccionadosa 298.15 K A-27**

**APÉNDICE L Respuestas a los ejercicios numéricospares seleccionados A-30**

**Índice de ecuaciones E-1**

**Glosario/Índice G-**

*Resumen del libro*

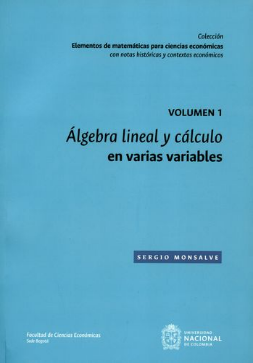
***Química, 10ª. Edición, es un curso introductorio que preparará a los estudiantes de diferentes disciplinas. En este libro se ofrecen los medios para que comprendan los conceptos fundamentales de la química; la capacidad para resolver problemas se basa en esta comprensión. La intención es brindarles las mejores herramientas para aprender química y, para lograrlo, se incorporan y amplían aspectos que destacan la comprensión de conceptos y se dan lineamientos para abordar de mejor manera su aprendizaje.***

***La obra cuenta con presentaciones independientes de los fundamentos de química, el objetivo es transmitir a los estudiantes la dinámica y los aspectos cambiantes de la química en el mundo moderno.***

***El tratamiento de los temas es flexible a fin de que los profesores tengan libertad para seleccionar el orden en que los impartirán; el texto se escribió para que esto sea posible. Al principio de cada sección se dan las bases experimentales de las ideas que se van desarrollando, las cuales son las observaciones y los experimentos realizados sobre los fenómenos más importantes para el desarrollo de conceptos.***

**ÁLGEBRA LINEAL Y CÁLCULO EN VARIAS VARIALES. VOL. 1**

Sergio Monsalve



PRESENTACIÓN

1. ELEMENTOS DE ÁLGEBRA LINEAL

1. Sistemas de ecuaciones lineales: solución por eliminación gaussiana

**1.1 Introducción**

**1.2 Sistemas de ecuaciones lineales**

**1.3 Método de eliminación gaussiana**

**1.3.1 Algoritmo de eliminación gaussiana**

**1.3.2 Una visión geométrica**

**1.4 Contexto económico**

**1.4.1 Sobre el álgebra lineal en la teoría económica**

2. Matrices y determinantes

**2.1 Introducción**

**2.2 La noción de matriz**

**2.3 Tipos de matrices**

**2.4 Álgebra de matrices**

**2.4.1 Suma de matrices**

**2.4.2 Multiplicación de un escalar por una matriz**

**2.4.3 Multiplicación de matrices**

**2.5 Otros tipos de matrices**

**2.5.1 Matrices particionadas**

**2.6 Determinante de una matriz cuadrada**

**2.6.1 Determinantes 2x2**

**2.6.2 Determinantes 3x3**

**2.6.3 Determinates 3x4**

**2.7 Propiedades de los determinantes**

**2.8 Contexto económico**

**2.8.1 Cournot y el primero modelo lineal formal en la teoría económica: sobre las tasas de intercambio**

3. Sistemas de ecuaciones lineales: solución por matriz inversa

**3.1 Introducción**

**3.2 La matriz inversa**

**3.3 Cálculo d ela matriz inversa mediante el método gaussiano**

**3.4 Cálculo de la matriz inversa mediante determinantes (regla de Cramer)**

**3.4.1 Deterinantes de matrices particionadas**

**3.4.2 Inversas de matrices particionadas**

**3.5 Contexto económico**

**3.5.1 Una ‘visión lineal’ e la teoría del valor: la teoría de la imputación de von Wieser**

4. Vectores

**4.1 Introducción**

**4.2 El concepto de vector**

**4.3 Norma de un vector en Rn**

**4.4 Ángulo entre vectores**

**4.4.1 Proyección de un vector sobre otro**

**4.4.2 Producto de cruz de vectores**

**4.5 Rectas y planos**

**4.5.1 Rectas en Rn**

**4.5.2 Planos en Rn**

**4.6 Contexto económico**

**4.6.1 El modelo de equilibrio general Walras-Cassel**

5. Bases y dimensión

**5.1 Introducción**

**5.2 Definición de espacio vectorial**

**5.2.1 Combinaciones lineales**

**5.2.2 Subespacios vectoriales**

**5.3 Las nociones de base y dimensión**

**5.3.1 Dependencia e independencia lineal**

**5.4 Bases ortonormales para Rn**

**5.5 Bases para el espacio-solución de un sistema de ecuaciones lineales homogéneo**

**5.6 Contexto económico**

**5.6.1 El análisis insumo-producto de Leontief**

6. Transformaciones lineales

**6.1 Introducción**

**6.2 Transformaciones lineales**

**6.2.1 Transformaciones ortogonales**

**6.3 Núcleo e imagen: dos subespacios asociados a una transformación lineal**

**6.4 Transformaciones lineales y matrices**

**6.4.1 El rango de una matriz**

**6.5 Estructura de los conjuntos de transformaciones lineales**

**6.6 Isomorfismos**

**6.7 Contexto económico**

**6.7.1 El modelo de equilibrio general de John von Neumann**

7. Diagonalización en Rn

**7.1 Introducción**

**7.2 Valores propios y vectores propios de una transformación lineal**

**7.3 Diagonalización**

**7.4 Diagonalización de matrices simétricas: el teorema espectral**

**7.5 Formas cuadráticas**

**7.6 Breve nota sobre la diagonalización en bloques de Jordan**

**7.7 Contexto económico**

**7.7.1 El modelo teórico de Sraffa**

8. Conjuntos convexos

**8.1 introducción**

**8.2 Noción de conjunto convexo**

**8.3 Introducción a la programación lineal**

**8.4 Contexto económico**

**8.4.1 Sobre la noción de convexidad en economía**

**8.4.2 Tres modelos lineales básicos de la teoría económica**

II. ELEMENTOS DE CÁLCULO DIFERENICAL EN DOS VARIABLES

9. El método de límites en dos variables

**9.1 Introducción**

**9.2 Funciones de dos variables reales**

**9.3 Curvas de nivel**

**9.4 Elementos básicos de topología en R²**

**9.5 Límite y continuidad de una función de dos variables**

**9.6 Contexto económico**

**9.6.1 Una nota sobre los conceptos de función y función continua en el análisis económico**

**9.6.2 Algunas funciones discontinuas en el análisis económico**

10. La derivada en dos variables

**10.1 Introducción**

**10.2 Las derivadas para funciones de dos variables: derivadas parciales**

**10.2.1 El diferencial total**

**10.3 El vector gradiente y la derivada direccional**

**10.4 Regla de la cadena para funciones de dos variables**

**10.5 Funciones implícitas**

**10.6 Derivadas parciales de orden superior**

**10.7 Contexto económico**

**10.7.1 Definición de marginalidad en economía**

**10.7.2 Una aplicación de la noción de marginalidad en economía: la doctrina del costo de oportunidad**

**10.7.3 Características marginales de algunas funciones del análisis económico**

11. Optimización básica en dos variables

**11.1 introducción**

**11.2 Valores extremos de una función de dos variables**

**11.3 Contexto económico**

**11.3.1 Una nota sobre el individualismo metodológico**

**11.3.2 Una nota sobre la ‘revolución’ marginalista**

**11.3.3 Ejemplos de racionalidad y marginalismo**

**11.3.4 Una nota acerca de los debates sobre marginalismo y racionalidad en la teoría de la firma**

12. La integral en una y dos variables

**12.1 Introducción**

**12.2 La antiderivada**

**12.3 La regla de integración por partes para antiderivadas**

**12.4 La regla de la cadena para antiderivadas: integración por sustitución**

**12.5 La regla de fracciones parciales para antiderivadas**

**12.6 Antiderivadas de algunas funciones básicas**

**12.7 Antiderivación y teoría básica de ecuaciones diferenciales**

**12.8 Sumas y series: una primera aproximación**

**12.8.1 Sumas finitas**

**12.8.2 Series**

**12.9 La integral definida**

**12.10 Propiedades de la integral definida**

**12.11 El teorema del valor medio para integrales**

**12.12 El teorema fundamental del Cálculo**

**12.13 Integrales impropias**

**12.14 La noció de integral en funciones de dos variables: la integral doble**

**12.15 Cambio de variables en la integral doble**

**12.16 Contexto económico**

**12.16.1 Toma de decisiones bajo riesgo: la hipótesis de la utilidad esperada**

**12.16.2 Una medida del riesgo y ejemplos d etoma de decisiones bajo riesgo**

**12.16.3 Toma de decisiones bajo incertidumbre**

**12.16.4 Algo más sobre la crítica a la toma de decisiones maximizando la utilidad esperada**

Complemento

**A.1. Producto cartesiano y clases de relaciones**

**A.2. Rectas paralelas perpendiculares**

**A.3. Derivadas de orden superior y polinomios de Taylor**

**A.4 Números complejos**

Respuestas y sugerencias a algunos problemas

Bibliografía

Índice alfabético

*Resumen del libro*

***Aunque las primeras conexiones entre ciencias económicas y matemáticas se realizaron, probablemente, en los cálculos primitivos y contabilidades de naturaleza comercial llevados a cabo desde tiempos remotos, no hay duda de que hace apenas ciento cincuenta años de profundizaría esta relación, cuando algunos economistas de la época buscaron hacer de la Economía una ‘ciencia dura’ a la manera de la Física o de la Biología. Hoy el papel de las matemáticas es fundamental, hasta el punto de que difícilmente un profesional (de cualquier vertiente) puede llegar a entrar en discusiones económicas centrales de manera apropiada y rigurosa, sin apoyarse, en algún momento, en herramientas formales.***

***Los dos volúmenes que conforman la colección Elementos de matemáticas para Ciencias Económicas (álgebra lineal y cálculo en varias variables -volumen 1- y optimización y sistemas dinámicos -volumen 2- son, precisamente, una selección conveniente de algunas de esas herramientas.***

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS**

Omar Iván Trejos Buriticá y Luz Elena Palacio Loaiza



INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CONTEO

**1.1 Introducción**

**1.1.1 Ejercicio resuelto 1**

**1.1.2 Ejercicio propuesto 1**

**1.1.3 Ejercicio resuelto 2**

**1.1.4 Ejercicio propuesto 2**

**1.1.5 Reflexión**

**1.2 Principio de la multiplicación**

**1.3 Principio de la adición**

**1.4 Ejercicios resueltos**

**1.5 Ejercicios propuestos**

**1.6 Número factorial**

**1.6.1 Ejercicios resueltos**

**1.6.2 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 2: PERMUTACIONES, COMBINACIONES Y VARIACIONES

**2.1 Introducción**

**2.2 Definiciones**

**2.3 Combinación, permutación y variación**

**2.3.1 Ejercicios resueltos**

**2.4 Casos especiales**

**2.4.1 Permutaciones con repetición**

**2.4.2 Permutación circular**

**2.5 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 3: EXPERIMENTOS ALEATORIOS, ESPACIO MUESTRAL, SUCESOS

**3.1 Introducción**

**3.2 Experimento aleatorio**

**3.2.1 Ejercicios resueltos**

**3.3 Suceso o evento**

**3.3.1 Ejercicios resueltos**

**3.4 Casos especiales de sucesos**

**3.4.1 Suceso imposible**

**3.4.2 Suceso seguro**

**3.4.3 Suceso elemental**

**3.4.4 Suceso compuesto**

**3.5 Espacio muestral a partir de diagramas de árbol**

**3.6 Cálculo de probabilidades**

**3.6.1 Ejercicios resueltos**

**3.7 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 4: ÁLGEBRA DE CONJUNTOS.

**4.1 Introducción**

**4.2 Unión de sucesos**

**4.3 Intersección de sucesos**

**4.4 Diferencia de sucesos**

**4.5 Suceso complementario**

**4.6 Sucesos incompatibles.**

**4.7 Ejercicios resueltos**

**4.8 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 5: PROPIEDADES DE LA PROBABILIDAD

**5.1 Introducción**

**5.2 Propiedades de la probabilidad**

**5.3 Ejercicios resueltos**

**5.4 Ejercicios propuestos.**

CAPÍTULO 6: PROBABILIDAD CONDICIONAL

**6.1 Introducción**

**6.2 Probabilidad condicional**

**6.2.1 Ejercicios resueltos.**

CAPÍTULO 11: VARIABLE ALEATORIA CONTINUA

**11.1 Introducción**

**11.2 Función de densidad de probabilidad**

**11.2.1 Ejercicios resueltos**

**11.3 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 12: ESPERANZA MATEMÁTICA CON VARIABLE ALEATORIA CONTINUA

**12.1 Definición**

**12.2 Ejercicios resueltos**

**12.3 Distribución normal**

**12.4 Distribución normal tipificada o reducida.**

**12.5 Tabla de distribución normal estandarizada.**

**12.6 Tipificación de la variable aleatoria**

**12.7 Ejercicios resueltos**

**12.8 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 13: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

**13.1 Definición**

**13.2 Caracteres estadísticos**

**13.3 Distribución de frecuencia con datos sin agrupar**

**13.3.1 Ejercicios propuestos**

**13.4 Distribución de frecuencias con datos agrupados en intervalos de clase**

**13.5 Ejercicios propuestos.**

CAPÍTULO 14: GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

**14.1 Introducción.**

**14.2 Histograma de frecuencia**

**14.3 Diagrama de Pareto**

**14.4 Diagrama de tallo y hojas**

**14.5 Diagrama de cajas**

**14.6 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 15: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

**15.1 Introducción**

**15.2 Cálculo de medidas de tendencia central**

**15.3 Ejercicios resueltos**

**15.4 Medidas de posición**

**15.5 Ejercicios resueltos**

**Para datos no agrupados**

**6.3 Regla de la multiplicación**

**6.3.1 Ejercicios resueltos**

**6.4 Eventos independientes**

**6.4.1 Ejercicios resueltos**

**6.5 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 7: PROBABILIDAD TOTAL

**7.1 Introducción**

**7.2 Definición**

**7.3 Teorema de la probabilidad total**

**7.3.1 Ejercicios resueltos**

**7.4 Teorema de Bayes**

**7.4.1 Ejercicios resueltos**

**7.5 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 8: VARIABLE ALEATORIA DISCRETA

**8.1 Introducción**

**8.2 Variable aleatoria**

**8.3 Variable aleatoria discreta**

**8.4 Distribución de probabilidad discreta**

**8.5 Ejercicios resueltos**

**8.6 Función de distribución acumulada**

**8.7 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 9: ESPERANZA MATEMÁTICA

**9.1 Introducción**

**9.2 Esperanza matemática**

**9.3 Ejercicios resueltos**

**9.4 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 10: MODELOS DE PROBABILIDAD DISCRETOS.

**10.1 Introducción**

**10.2 Modelo de Bernoulli**

**10.2.1 Ejercicios resueltos**

**10.3 Modelo de distribución binomial**

**10.3.1 Ejercicios resueltos**

**10.4 Modelo de distribución hipergeométrica**

**10.4.1 Ejercicios resueltos**

**10.5 Modelo de distribución de Poisson**

**10.5.1 Ejercicios resueltos**

**10.6 Ejercicios propuestos**

**Para datos agrupados**

**15.6 Ejercicios propuestos**

CAPÍTULO 16 : MEDIDAS DE DISPERSIÓN O VARIABILIDAD

**16.1 Introducción**

**16.2 Ejercicios resueltos**

**Ejemplo para datos no agrupados**

**Ejemplo para datos agrupados**

**16.3 Ejercicios propuestos**

BIOGRAFÍA

*Resumen del libro*

***Este libro pone a disposición del lector los conceptos básicos de la probabilidad y la estadística, sus aplicaciones, y la importante relevancia que tiene para un ingeniero. El propósito es que el ingeniero haga suyas estas dos áreas que, siendo independientes e interdependientes, son de alta utilidad para su desempeño, tanto académico como profesional.***

***La obra se divide en dos partes claramente definidas: la primera aborda las probabilidades desde su concepción más simple, hasta el estudio de estas aprovechando las bondades del cálculo integral; la segunda se ocupa de la estadística desde su arista descriptiva, de manera complementaria con la primera parte.***

***Dirigido a estudiantes de los programas de ingeniería y tecnologías, así como a estudiantes de cualquiera de los programas de formación de las áreas de ciencias básicas.***

**FÍSICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA**

Alan H. Cromer

****

ÍNDICE ANALÍTICO

PRÓLOGO

PARTE 1. MECÁNICA

CAPÍTULO 1: MEDIDA

**1.1 Los orígenes intelectuales de la física**

**1.2 Medida**

**1.3 Precisión, cifras significativas y error experimental**

**1.4 Escala: una introducción al análisis matemático**

CAPÍTULO 2: FUERZA

**2.1 Propiedades de la fuerza**

**2.2 Algunas fuerzas específicas**

**2.3 Ejemplos de fuerzas alineadas**

**2.4 Componentes de la fuerza**

**2.5 Ejemplos e fuerzas en un plano**

CAPÍTULO 3: MOMENTO

**3.1 Equilibrio rotacional**

**3.2 Centro de gravedad**

**3.3 Equilibrio**

**3.4 Ejemplos en lo que interviene el momento**

CAPÍTULO 4: DINÁMICA

**4.1 Sistemas de referencia**

**4.2 Velocidad y aceleración**

**4.3 Segunda ley de Newton del movimiento**

**4.4 Sistemas de unidades**

**4.5 Ejemplos en los que entra la segunda ley de Newton del movimiento**

CAPÍTULO 5: ENERGÍA

**5.1 Trabajo y energía cinética**

**5.2 Energía potencial**

**5.3 Energía potencial gravitatoria**

**5.4 Energía potencial del oscilador armónico**

**5.5 Conservación de la energía**

**5.6 Potencia y velocidad metabólica**

CAPÍTULO 6: ÍMPETU

**6.1 Teorema del centro de masa**

**6.2 Conservación del ímpetu**

**6.3 Choques**

PARTE II: PROPIEDADES DE LA MATERIA

CAPÍTULO 7: FLUIDOS

**7.1 Las tres fases de la materia**

**7.2 Presión**

**7.3 El efecto de la gravedad sobre los fluidos**

**7.4 Empuje**

**7.5 Flujo de fluidos**

CAPÍTULO 8: GASES

**8.1 Masa atómica**

**8.2 Temperatura**

**8.3 El gas ideal**

**8.4 Teoría cinética de los gases ideales**

**8.5 Gases reales**

CAPÍTULO 9: LÍQUIDOS

**9.1 Calor de vaporización**

**9.2 Tensión superficial**

**9.3 Acción capilar**

**9.4 Ósmosis**

**16.2 Imágenes reales e instrumentos de una lente**

**16.3 Imágenes virtuales**

**16.4 Instrumentos de dos lentes**

**16.5 El ojo humano**

**16.6 Aberracioines**

PARTE V: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

CAPÍTULO 17: ELECTRICIDAD

**17.1 Las fuerzas fundamentales**

**17.2 Ley de Coulomb**

**17.3 El campo eléctrico**

**17.4 Potencial eléctrico**

**17.5 Haces de electrones**

CAPÍTULO 18: CORRIENTE

**18.1 Ley de Ohm**

**18.2 Redes de circuitos**

**18.3 Corriente alterna**

**18.4 Condensadores**

**18.5 Bioelectricidad**

CAPÍTULO 19: MAGNETISMO

**19.1 Imanes**

**19.2 Electromagnetismo**

**19.3 Fuerzas magnéticas**

**19.4 Inducción magnética**

**19.5 Biomagnetismo**

CAPÍTULO 20: INSTRUMENTACIÓN

**20.1 Principios básicos de la instrumentación**

**20.2 Medidores**

**20.3 Amplificadores**

**20.4 Transductores**

PARTE VI: FÍSICA MODERNA

CAPÍTULO 21: ÁTOMOS

**21.1 Dualidad onda-partícula**

**21.2 El modelo de Bohr del átomo**

**21.3 Mecánica cuántica**

**21.4 Átomos complejos y tabla periódica**

**21.5 Enlaces químicos**

**9.5 Presión negativa**

CAPÍTULO 10: SÓLIDOS

**10.1 Sólidos cristalinos**

**10.2 Propiedades mecánicas de los sólidos**

**10.3 Sólidos no cristalinos**

**10.4 Materiales biológicos**

PARTE III: CALOR Y TERMODINÁMICA

CAPÍTULO 11: CALOR

**11.1 La primera ley de la termodinámica**

**11.2 Calor específico**

**11.3 Transmisión del calor**

**11.4 Regulación de la temperatura del cuerpo**

CAPÍTULO 12: TERMODINÁMICA

**12.1 Transformaciones termodinámicas**

**12.2 La segunda ley de la termodinámica**

**12.3 Formulación estadística de la segunda ley**

**12.4 Entropía, energía libre y entalpía**

CAPÍTULO 13: ONDAS

**13.1 Ondas sobre una cuerda estirada**

**13.2 La teoría matemática de las ondas**

**13.3 Superposición**

**13.4 Ondas sinusoidales**

**13.5 Ondas estacionarias**

CAPÍTULO 14: EL SONIDO

**14.1 Ondas mecánicas longitudinales**

**14.2 Intensidad**

**14.3 Ondas estacionarias y resonancia**

**14.4 La voz humana**

CAPÍTULO 15: LA LUZ

**15.1 Naturaleza de la luz**

**15.2 Interferencia y difracción**

**15.3 Reflexión y refracción**

**15.4 Color**

**15.5 Polarización**

CAPÍTULO 16: ÓPTICA

**16.1 Lentes**

CAPÍTULO 22: NÚCLEOS

**22.1 La estructura del núcleo**

**22.2 Raciactividad**

**22.3 Fisión y fusión**

**22.4 Radiación nuclear**

**22.5 Medicina nuclear**

APÉNDICES

ÍNDICE ALFABÉTICO

*Resumen del libro*

***Como los estudiantes de ciencias de la vida no comprenden en muchos casos por qué necesitan seguir un curso de física se subraya en cada ocasión la adecuación del material del libro a los procesos de la vida. Para lograr esto utilizamos ejemplos biológicos reales que ilustran cada principio físico e incluimos muchos problemas que relacionan la física con las ciencias de la vida.***