

Lic. en Bioquímica, Farmacia, Lic. en Cs. Y Tecnología de Alimentos y Lic.en Qca. Y Tecnología Ambiental

Año 2004, 2005 y 2006

Desarrollo programático

Unidades Didácticas

I. La estrategia del diseño experimental

Requerimientos de un buen experimento: ausencia de error sistemático, precisión, rango de validez, simplicidad y cálculo de la incertidumbre. Conceptos de unidad experimental y tratamiento

II. Experimentos generales de un solo factor

Diseño completamente aleatorizado; modelo e hipótesis, separación y estimación de varianzas, tabla de análisis de varianza, ventajas y desventajas del diseño. Modelos de efectos aleatorios y efectos fijos. Pruebas para la igualdad de varias varianzas, ensayos de Barlett y Cochran.

Ensayos de hipótesis. Ensayos "LSD", de Tukey, de Duncan y Bonferroni para comparación de más de dos medias. Comparación de tratamientos con un control (prueba de Dunnett).

Diseño de bloques completos aleatorizados. Cuadrados Latinos, fundamentos, modelos e hipótesis, tabla de análisis de varianza, ventajas y desventajas de los diseños. Dato faltante. Aplicaciones.

III. Experimentos factoriales

Experimentos de dos factores con y sin replicados, efectos principales e interacción, modelos de efectos aleatorios y efectos fijos, hipótesis, tablas análisis de varianza. Diseños factoriales 2^k

Métodos gráficos y variables concomitantes. Análisis de residuos. Transformación de variables, método de Box.

Aplicaciones.

IV. Regresión lineal

Caso general de correlación lineal entre x e y, estimación usando el método de cuadrados mínimos.

Cálculo de intervalos de confianza de los parámetros y corredor de errores. Coeficiente de correlación.

Análisis de varianza aplicado a la regresión. Diseño óptimo para minimizar los errores de las predicciones

Test de falta de ajuste del modelo ("lack of fit"). Análisis de residuos. Interpolación inversa, su aplicación

a curvas de calibración. Estimación del error en la predicción de la concentración incógnita, de la

sensibilidad del método analítico y del límite de detección. Diseño óptimo.

Ficha de actividades curriculares

Datos generales de la actividad curricular (asignatura)

Denominación; Diseño de Experimentos

Carrera: Lic. en Química, orientación analítica.

Curso teórico-práctico con seminarios de resolución de problemas

Programa analítico

I. Introducción.

Límites de confianza de la media. Intervalo de confianza para diferencia de medias. Comparación de medias. Test de significación. Hipótesis nula. Errores tipo I y II. Potencia de un test. Ensayos de significación de medias de una y dos colas. Distintos casos. Aplicaciones.

Ensayos de significación de varianzas. Distribución F. Aplicaciones.

II. La estrategia del diseño experimental

Requerimientos de un buen experimento: ausencia de error sistemático, precisión, rango de validez, simplicidad y cálculo de la incertidumbre. Conceptos de unidad experimental y tratamiento.

III. Experimentos generales de un solo factor

Diseño completamente aleatorizado; separación y estimación de varianzas, modelo e hipótesis, tabla de análisis de varianza, ventajas y desventajas del diseño. Modelos de efectos aleatorios y efectos fijos. Pruebas para la homogeneidad de varias varianzas, ensayos de Barlett y Cochran. Ensayos de hipótesis; ensayos "LSD", de Tukey, Bonferroni y Neuman-Keuls para comparación de más de dos medias. Comparación de tratamientos con un control (prueba de Dunnett)

Diseño de bloques completamente aleatorizados. Cuadrados Latinos, fundamentos, modelos e hipótesis, tabla de análisis de varianza. Dato faltante. Bloques aleatorios incompletos balanceados, restricciones, número lambda, método de corrección de Yates. Diseño de Youden. Ventajas y desventajas de los diseños. Aplicaciones.

Número de replicados óptimo.

IV. Experimentos factoriales

Diseño completamente aleatorizado: separación y estimación de varianzas, modelo e hipótesis, tabla de análisis de varianza, ventajas y desventajas del diseño. Modelos de efectos aleatorios y efectos fijos. Pruebas para la homogeneidad de varias varianzas, ensayos de Barlett y Cochran. Ensayos de hipótesis:

Ensayos “LSD”, de Tukey, Bonferroni y Newman-Keuls para comparación de más de dos medias. Comparación de tratamientos con un control (prueba de Dunnett).

Diseño de bloques completos aleatorizados. Cuadrados Latinos, fundamentos, modelos e hipótesis, tablas de análisis de varianzas. Dato faltante. Bloques aleatorizados incompletos balanceados, restricciones, número lambda, método de corrección de Yates. Diseño de Youden. Ventajas y desventajas de los diseños. Aplicaciones.

Número de replicados óptimo.

IV: Experimentos Factoriales

Experimentos de dos factores cruzados, con y sin replicados, efectos principales e interacción, modelos de efectos aleatorios y efectos fijos, hipótesis, tablas análisis de varianza.

Métodos gráficos y variables concomitantes. Análisis de residuos. Transformación del modelo, método de Box y Cochran. Transformaciones para distribuciones de Poisson y Normal.

Variabilidad en un ensayo inter-intra laboratorios, estimación de la repetibilidad y reproducibilidad de un procedimiento analítico.

V. Regresión lineal

Caso general de correlación lineal entre x e y , estimación usando el método de cuadrados mínimos, Cálculos de intervalos de confianza de los parámetros y de la predicción. Coeficiente de correlación y ensayo de significación del mismo. Análisis de varianza aplicado a la regresión. Diseño óptimo para minimizar los errores de las predicciones.

Transformaciones para estabilizar la varianza del error, cuadrados mínimos ponderados.

Test de falta de ajuste del modelo (“lack of fit”). Análisis de residuos.

Interpolación inversa, su aplicación a curvas de calibración. Caso de la línea recta que pasa por el origen.

Estimación de una concentración desconocida y del error en su predicción. Sensibilidad del método analítico y límites de detección y cuantificación. Diseño óptimo de curvas de calibración. Ensayos de significación para rectas, pendientes y ordenadas al origen.

VI. Ensayos no paramétricos

Prueba de los signos. Distribución Chi-cuadrado, pruebas de bondad de ajuste y de bondad de adaptación.

Tablas de contingencia. Prueba de Kruskal-Wallis.

Carga horaria de la actividad curricular

Carga horaria total: 6 horas

Bibliografía recomendada

- Box, G.E.P. y Draper, N.R. 1987. Empirical Model-Building and Response Surfaces. New York Willey.
- Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J.S. 1978. Estadística para investigadores. New York. Wiley.
- Caucultt, R. y Boddy, R. 1983. Statistics for Analytical Chemists. London. Chapman and Hall.
- Cochran, W.G. y Cox, G.M. 1957. Experimental Design. New York. Wiley
- Cox, D.R. 1958. Planning of Experiments. New York. Wiley.
- Draper, N.R. y Smith, H. 1981. Applied Regression Analysis. 2° edición. New York. Wiley.
- Piggot, J.R. 1986. Statistical Procedures in Food Research. London. Elsevier.
- García, R.M. 2004. Interferencia estadística y Diseño de Experimentos. Eudeba.
- Walpole, R.E. y Myers, R.H. 1992. Probabilidad y Estadística. 4° edición. New York. McGraw-Hill.
- Libro de consulta "on line": <http://davidmlane.com/hyperstat/>
- Para #jugar on line": http://onlinestatbook.com/stat_sim/index.html
- Link para software gratis: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/dataplot.htm>