



**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Licenciado en Biotecnología Genómica**



### 1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia: Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas
- Nombre de la unidad de aprendizaje: Farmacogenómica
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales: 72
- Horas extra aula, totales: 18
- Modalidad: Escolarizada
- Tipo de periodo académico: 7° Semestre
- Tipo de Unidad de aprendizaje: Obligatoria
- Área Curricular: ACFP
- Créditos UANL: 3
- Fecha de elaboración: 30/01/12
- Fecha de última actualización: 14/02/13
- Responsable(s) del diseño: Dr. Mario Bermúdez de León

### 2. Propósito(s)

Esta Unidad de Aprendizaje permite identificar los polimorfismos genéticos que están involucrados en el metabolismo de los fármacos, y de ésta manera conocer la dosis y/o tratamientos óptimos que reduzcan los efectos secundarios y adversos severos que comprometen la vida de los pacientes proporcionando los conocimientos básicos del área de la Farmacogenética y la Farmacogenómica. lo que permitirá identificar, seleccionar y validar diagnósticos moleculares útiles en el área de salud que permitirá su aplicación clínica.

Farmacogenética requiere de los conocimientos previos de las áreas de Diagnóstico Molecular, Biología Molecular, Genética, Genómica Comparativa, y Estadística, donde se adquieren conocimientos de los mecanismos moleculares básicos de expresión genética y mutaciones en los ácidos nucleicos que condicionan la respuesta a los fármacos.

Las competencias de esta Unidad de Aprendizaje servirán para desarrollar nuevas estrategias de diagnóstico molecular enfocados al metabolismo de los fármacos, promoviendo el uso de herramientas diagnósticas moleculares privilegiando el aprendizaje autónomo e identificando las áreas de oportunidad que la sociedad moderna demanda para superar los retos del ambiente global interdependencia

### **3. Competencias del perfil de egreso**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico. (1)
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. (10)
- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependencia. (12)

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

- Desarrollar diagnósticos moleculares, empleando conocimientos de la genómica y técnicas de manipulación de genes, para ser utilizados en los sectores salud, agrícola, pecuario y ambiental. (1)
- Desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos de utilidad en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental, a partir de los avances y descubrimientos de las ciencias genómicas, para el bienestar de la sociedad. (3)

### **4. Factores a considerar para la evaluación de la unidad de aprendizaje**

- Participación
- Evidencias (etapas 1, 2.
- Reportes (etapas 3, 4, 5, 6 y 7)
- Presentación oral
- Exámenes parciales
- PIA

### **5. Producto integrador de aprendizaje**

Elaboración de un proyecto por escrito que contenga los antecedentes de una enfermedad, los fármacos más utilizados, los efectos adversos más comunes y severos por la administración del fármaco, las variantes genéticas de enzimas metabolizadoras, receptores y transportadores del fármaco, las alternativas terapéuticas y métodos de diagnóstico para prevenir los efectos adversos.

## 6. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas)

- Abbott, A. (2003) With your genes? Take one of these, three times a day. *Nature*, 425, 760-762.
- Cascorbi, I. (2006) Genetic basis of toxic reactions to drugs and chemicals. *Toxicology Letters*, 162, 16-28.
- Baker, D.E. (2006) Pharmacogenomics of azathioprine and 6-mercaptopurine in gastroenterologic therapy. *Rev GastroenterolDisord*3,150-157
- Boverhof, D.R. y Zacharewski, T.R. (2006) Toxicogenomics in risk assessment: applications and needs. *Toxicology Sciences*, 89, 352-360.
- Brown, M.A., Edwards, S., Hoyle, E. y otros (2000) Polymorphisms of the CYP2D6 gene increase susceptibility to ankylosing spondylitis. *Human Molecular Genetics*9, 1563-1566.
- Burbaum, J. y Tobal, G.M. (2002) Proteomics in drug discovery. *Current Opinion in Chem Biol* 6, 427-433.
- Casner, P.R. (2005) The effect of CYP2D6 polymorphisms on dextromethorphan metabolism in Mexican Americans. *Journal of Clinical Pharmacology*, 45, 1230-1235.
- Chung, W.K. (2007) Implementation of genetics to personalize medicine. *Gender Medicine*, 4, 248-265.
- Drendel, A. (2007) Pharmacogenomics of Analgesic Agents. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*.
- Eichelbaum, M., Ingelman-Sundberg, M. y Evans, W.E. (2006) Pharmacogenomics and individualized drug therapy. *Annual of Reviews in Medicine*, 57, 119-137.
- Gatzidou, E.T., Zira, A.N. y Theocharis, S.E. (2007) Toxicogenomics: a pivotal piece in the puzzle of toxicological research. *Journal of Applied Toxicology*, 27, 302-309.
- Gupta, P. y Lee, K.H. (2007) Genomics and proteomics in process development: opportunities and challenges. *Trends in Biotechnology*, 25, 324-330.
- Hall, I.P. (2002) Pharmacogenetics, pharmacogenomics and airway disease. *Respiratory Research*, 3, 10.
- Heijne, W.H., Stierum, R.H., Leeman, W.R. y otros (2005) The introduction of toxicogenomics; potential new markers of hepatotoxicity. *Cancer Biomarkers*, 1, 41-57.
- Hernandez-Boussard, T., Whirl-Carrillo, M., Hebert, J.M. y otros (2008) The pharmacogenetics and pharmacogenomics knowledge base: accentuating the knowledge. *Nucleic Acids Research*, 36, D913-918.
- Hocquette, J.F. (2005) Where are we in genomics? *J PhysiolPharmacol*2005, 56, 37-70.
- Holmes, G.L. (2002) The interface of preclinical evaluation with clinical testing of antiepileptic drugs: role of pharmacogenomics and pharmacogenetics. *Epilepsy Research*, 50, 41-54.

- Ingelman-Sundberg, M., Oscarson, M., Daly, A.K. y otros (2001) Human cytochrome P-450 (CYP) genes: a web page for the nomenclature of alleles. *Cancer Epidemiology Biomarkers Prevention*, 10, 1307-1308.
- Ingelman-Sundberg, M. (2001) Genetic susceptibility to adverse effects of drugs and environmental toxicants. The role of the CYP family of enzymes. *Mutation Research*, 482, 11-19.
- Ingelman-Sundberg, M. (2005) The human genome project and novel aspects of cytochrome P450 research. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 207, 52-56.
- Ingelman-Sundberg, M. y Rodriguez-Antona, C. (2005) Pharmacogenetics of drug-metabolizing enzymes: implications for a safer and more effective drug therapy. *Philos Trans R Soc Lond B BiolSci*, 360, 1563-1570.
- Ingelman-Sundberg, M., Sim, S.C., Gomez, A. y otros (2007) Influence of cytochrome P450 polymorphisms on drug therapies: Pharmacogenetic, pharmacoepigenetic and clinical aspects. *Pharmacol Therapy*, 116, 496-526.
- Ingelman-Sundberg, M. (2004) Pharmacogenetics of cytochrome P450 and its applications in drug therapy: the past, present and future. *Trends Pharmacology Science*, 25, 193-200.
- Ito, R.K. y Demers, L.M. (2004) Pharmacogenomics and pharmacogenetics: future role of molecular diagnostics in the clinical diagnostic laboratory. *Clinical Chemistry*, 50, 1526-1527.
- Karlgren, M., Miura, S. y Ingelman-Sundberg, M. (2005) Novel extrahepatic cytochrome P450s. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 207, 57-61.
- Kalow, W. (2001) Pharmacogenetics, pharmacogenomics, and pharmacobiology. *Clinical Pharmacology and Therapy*, 70, 1-4.
- Khoo, S. (2007) HIV and pharmacogenomics in 2007. *Pharmacogenomics*, 8, 25-27.
- Krynetski, E.Y. y Evans, W.E. (1999) Pharmacogenetics as a molecular basis for individualized drug therapy: the thiopurine S-methyltransferase paradigm. *Pharm Research*, 16, 342-349.
- Liu, E.T. (2005) Expression genomics and drug development: towards predictive pharmacology. *Brief Funct Genomic Proteomic*, 3, 303-321.
- Marsh, S. y McLeod, H.L. (2004) Cancer pharmacogenetics. *Br J Cancer*, 90, 8-11.
- Naylor, S. (2004) Proteomics: the 'omic' technology hole in drug discovery and development? *DDT: TARGETS*, 3, S1-S2.
- Orphanides, G. y Kimber, I. (2003) Toxicogenetics: applications and opportunities. *Toxicological Sciences*, 75,1-6.
- Oscarson, M. e Ingelman-Sundberg, M. (2002) CYPalleles: a web page for nomenclature of human cytochrome P450 alleles. *Drug Metab Pharmacokinet*, 17, 491-495.
- Park, B.K. (2001) Pirmohamed M: Toxicogenetics in drug development. *Toxicology Letters*, 120, 281-291.
- Pleuvry, B. (2005) Pharmacogenetics: familial variation in drug response. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 6, 243-244.
- Preuss, C.V., Wood ,T.C., Szumlanski, C.L., Raftogianis R.B. y otros (1998) Human histamine N-

methyltransferase pharmacogenetics: common genetic polymorphisms that alter activity. *Molecular Pharmacology*, 53, 708-717.

- Rae, J.M., Johnson, M.D., Lippman, M.E. y otros (2001) Rifampin is a selective, pleiotropic inducer of drug metabolism genes in human hepatocytes: studies with cDNA and oligonucleotide expression arrays. *J Pharmacol Exp Ther*, 299, 849-857.
- Rodriguez-Antona, C. e Ingelman-Sundberg, M. (2006) Cytochrome P450 pharmacogenetics and cancer. *Oncogene*, 25, 1679-1691.
- Rogers, J.F., Nafziger, A.N. y Bertino, J.S. Jr. (2002) Pharmacogenetics affects dosing, efficacy, and toxicity of cytochrome P450-metabolized drugs. *American Journal of Medicine*, 113, 746-750.
- Rosell, R., Felip, E., Paz-Ares, L. (2007) How could pharmacogenomics help improve patient survival? *Lung Cancer*, 57, S35-41.
- Roses, A.D. (2000) Pharmacogenetics and the practice of medicine. *Nature*, 405, 857-865.
- Smits, K.M., Benhamou, S., Garte, S., Weijenberg, M.P. y otros (2004) Association of metabolic gene polymorphisms with tobacco consumption in healthy controls. *International Journal of Cancer*, 110, 266-270.
- Weber, W.W. (2001) Effect of pharmacogenetics on medicine. *Environ Mol Mutagen*, 37, 179-184.
- Wilkins, M.R. (2002) What do we want from proteomics in the detection and avoidance of adverse drug reactions. *Toxicology Letters*, 127, 245-249.
- Yu, B. y Handelsman, D.J. (2001) Pharmacogenetic polymorphisms of the AR and metabolism and susceptibility to hormone-induced azoospermia. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 86, 4406-4411.

### **Libros**

- Hall, I.P. y Pirmohamed, M. Pharmacogenetics. Informa Healthcare, New York, 2006.
- Yang, Q. Pharmacogenomics in drug discovery and development. Hertfordshire, Santa Clara, CA. Humana Press. 2008.
- Rothstein, M.A. Pharmacogenomics. Social, ethical and clinical dimensions. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken NJ, 2008

### **Fuentes electrónicas**

- <http://pmr.cuni.cz/file/5637/PMR2012A0026.pdf> (acceso 14 de febrero de 2013)
- <http://www.nature.com/clpt/journal/v93/n1/full/clpt2012196a.html> (acceso 14 de febrero de 2013)