
	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA) Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: Neurobiología de los procesos sensorimotores de la conducta de ingesta			
Clave:	Semestre(s): 4	Campo de Conocimiento: Neurobiología	No. Créditos: 4
Carácter: Optativo	Horas		Horas por semana
Tipo: teórico	Teoría: 2	Práctica: 0	Horas al Semestre 32
Modalidad: curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Objetivo general El estudiante: Estudiará los principales elementos sensorimotores que modulan la conducta de alimentación
Objetivos específicos: El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Estudiará la anatomía y fisiología del sistema gustativo, trigeminal y del eje intestino-cerebro. • Revisará los principales circuitos neuronales que participan en la percepción gustativa y somatosensorial de la cavidad oral y sus implicaciones en la conducta de ingesta. • Revisará los principales circuitos neuronales que participan en las respuestas motoras durante el proceso de alimentación. • Analizará los principales circuitos neuronales que censan las señales homeostáticas de la conducta de ingesta y la codificación de la aportación calórica de los alimentos a nivel neuronal. • Revisará los principales circuitos neuronales que determinan los componentes hedónicos de la conducta de ingesta • Analizará las principales hipótesis sobre alteraciones neuronales que inducen la conducta compulsiva de alimentación y el desarrollo de obesidad.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Percepción gustativa	3	0
3	Percepción somatosensorial orofacial	3	0
4	Eje intestino-cerebro: péptidos que inducen hambre o saciedad y nervio vago	3	0
5	Elementos motores de la alimentación I: Modulación neuronal de la masticación	3	0
5	Elementos motores de la alimentación II: Modulación neuronal de la motilidad gástrica e intestinal	2	0
6	Sensaciones homeostáticas de la conducta de ingesta	6	0
7	Integración de señales homeostáticas en núcleos del tallo cerebral	4	
8	Conducta de ingesta y el circuito de recompensa: alteraciones que inducen la alimentación compulsiva	6	
Total de horas:		32	0
Suma total de horas:		32	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción
2	Percepción gustativa 1. Sistema gustativo periférico a) Anatomía del sistema gustativo periférico b) Experimentos cruciales para la descripción de receptores gustativos 2. Vía gustativa central: Codificación gustativa en el sistema Nervioso Central. Núcleo del tracto solitario, Núcleo parabraquial, Núcleo ventroposterior medial del tálamo, Corteza gustativa primaria y Corteza orbitofrontal
3	Percepción somatosensorial orofacial 1. Sistema trigeminal a) Receptores trigeminales y el procesamiento sensorial b) Vías trigeminales 2. Codificación somatosensorial orofacial en el sistema nervioso central
4	Eje intestino-cerebro: señales que inducen hambre o saciedad 1. Sustancias orexigénicas a) Péptidos: Ghrelina b) Hormonas 2. Sustancias anorexigénicas a) Péptidos: Colecistocinina (CCK), Enterostatina, Peptido similar a glucagón (GLP-1), Somatostatina, Amilina, Péptido liberador de gastrina (GRP) y Péptido PYY b) Hormonas: leptina e insulina 3. Aferencias vagales: a) integración de señales orexigénicas y anorexigénicas b) péptidos MCH y CART
5	Elementos motores de la alimentación: Modulación neuronal de la masticación 1. Anatomía general del sistema masticatorio 2. Inervación trigeminal motora 3. Vía trigeminal motora 4. Centro generador de patrones motores 5. Modulación central de la masticación: corteza motora primaria, secundaria y ganglios basales 6. Regiones talámicas que modulan la masticación 7. Masticación y regiones subcorticales: Núcleo accumbens y núcleo amigdalino
5	Elementos motores de la alimentación: Modulación neuronal de la motilidad gástrica e intestinal 1. Regulación de la motilidad gástrica 2. Regulación de la motilidad intestinal
6	Sensaciones homeostáticas de la conducta de ingesta 1. Percepción de los componentes moleculares de los alimentos a nivel intestinal a) Carbohidratos, Proteínas y Lípidos b) Percepción de mezclas moleculares en los alimentos 2. Regulación neuronal a partir de las señales homeostáticas a) Neuronas orexigénicas hipotalámicas b) Neuronas anorexigénicas hipotalámicas c) Glucose sensing neurons
7	Modulación de la conducta de ingesta en núcleos del tallo cerebral 1. Núcleo del tracto solitario 2. Área postrema 3. Núcleo parabraquial
8	Conducta de ingesta y el circuito de recompensa: alteraciones que inducen la alimentación compulsiva

1. Sistema dopaminérgico
2. Núcleo estriado
 - a) Dorsal
 - b) Núcleo accumbens
3. Ganglios basales

Bibliografía Básica:

Chandrashekar, J., K. L. Mueller, M. A. Hoon, E. Adler, L. Feng, W. Guo, C. S. Zuker and N. J. Ryba (2000). "T2Rs function as bitter taste receptors." *Cell* 100(6): 703-711.

Chen, X., M. Gabitto, Y. Peng, N. J. Ryba and C. S. Zuker (2011). "A gustotopic map of taste qualities in the mammalian brain." *Science* 333(6047): 1262-1266.

de Araujo, I. E. (2014). "Expanding the brain glucosensing territory." *Cell Metab* 20(6): 933-935.

de Araujo, I. E. (2016). "Circuit organization of sugar reinforcement." *Physiol Behav.*

de Araujo, I. E. (2016). "High fat takes the low road to the brain's reinforcement system." *Current Opinion in Behavioral Sciences* 9: 158-162.

de Araujo, I. E., J. G. Ferreira, L. A. Tellez, X. Ren and C. W. Yeckel (2012). "The gut-brain dopamine axis: a regulatory system for caloric intake." *Physiol Behav* 106(3): 394-399.

de Araujo, I. E., X. Ren and J. G. Ferreira (2010). "Metabolic sensing in brain dopamine systems." *Results Probl Cell Differ* 52: 69-86.

Gutierrez, R. and S. A. Simon (2011). "Chemosensory processing in the taste - reward pathway." *Flavour Fragr J* 26(4): 231-238.

Gutierrez, R. and S. A. Simon (2016). "Why do people living in hot climates like their food spicy?" *Temperature (Austin)* 3(1): 48-49.

Harris-Warrick, R. M. (2010). "General principles of rhythmogenesis in central pattern generator networks." *Prog Brain Res* 187: 213-222.

Johnson, P. M. and P. J. Kenny (2010). "Dopamine D2 receptors in addiction-like reward dysfunction and compulsive eating in obese rats." *Nat Neurosci* 13(5): 635-641.

Karimnamazi, H., S. P. Travers and J. B. Travers (2002). "Oral and gastric input to the parabrachial nucleus of the rat." *Brain Res* 957(2): 193-206.

Kleberg, K., A. K. Jacobsen, J. G. Ferreira, J. A. Windelov, J. F. Rehfeld, J. J. Holst, I. E. de Araujo and H. S. Hansen (2015). "Sensing of triacylglycerol in the gut: different mechanisms for fatty acids and 2-monoacylglycerol." *J Physiol* 593(8): 2097-2109.

Kroemer, N. B. and D. M. Small "Fuel not fun: Reinterpreting attenuated brain responses to reward in obesity." *Physiology & Behavior.*

Nieh, E. H., G. A. Matthews, S. A. Allsop, K. N. Presbrey, C. A. Leppla, R. Wichmann, R. Neve, C. P. Wildes and K. M. Tye (2015). "Decoding neural circuits that control compulsive sucrose seeking." *Cell* 160(3): 528-541.

Parton, L. E., C. P. Ye, R. Coppari, P. J. Enriori, B. Choi, C.-Y. Zhang, C. Xu, C. R. Vianna, N. Balthasar, C. E. Lee, J. K. Elmquist, M. A. Cowley and B. B. Lowell (2007). "Glucose sensing by POMC neurons regulates glucose homeostasis and is impaired in obesity." *Nature* 449(7159): 228-232.

Peng, Y., S. Gillis-Smith, H. Jin, D. Tränkner, N. J. P. Ryba and C. S. Zuker (2015). "Sweet and bitter taste in the brain of awake behaving animals." *Nature advance online publication.*

Perez, I. O., M. Villavicencio, S. A. Simon and R. Gutierrez (2013). "Speed and accuracy of taste identification and palatability: impact of learning, reward expectancy, and consummatory licking." *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 305(3): R252-270.

Ren, X., L. Zhou, R. Terwilliger, S. S. Newton and I. E. de Araujo (2009). "Sweet taste signaling functions as a hypothalamic glucose sensor." *Front Integr Neurosci* 3: 12.

Routh, V. H. (2002). "Glucose-sensing neurons: Are they physiologically relevant?" *Physiology & Behavior* 76(3): 403-413.

Rolls, E. T. (2016). "Reward Systems in the Brain and Nutrition." *Annu Rev Nutr.*

Travers, J. B., L. A. DiNardo and H. Karimnamazi (2000). "Medullary reticular formation activity during ingestion and rejection in the awake rat." *Exp Brain Res* 130(1): 78-92.

Tellez, L. A., W. Han, X. Zhang, T. L. Ferreira, I. O. Perez, S. J. Shammah-Lagnado, A. N. van den Pol and I. E. de Araujo (2016). "Separate circuitries encode the hedonic and nutritional values of sugar." *Nat Neurosci* 19(3): 465-470.

Zhao, G. Q., Y. Zhang, M. A. Hoon, J. Chandrashekar, I. Erlenbach, N. J. Ryba and C. S. Zuker (2003). "The receptors for mammalian sweet and umami taste." *Cell* 115(3): 255-266.

Bibliografía Complementaria:

Gutierrez, R., M. K. Lobo, F. Zhang and L. de Lecea (2011). "Neural integration of reward, arousal, and feeding: recruitment of VTA, lateral hypothalamus, and ventral striatal neurons." *IUBMB Life* 63(10): 824-830.

Huber, D., D. A. Gutnisky, S. Peron, D. H. O'Connor, J. S. Wiegert, L. Tian, T. G. Oertner, L. L. Looger and K. Svoboda (2012). "Multiple dynamic representations in the motor cortex during sensorimotor learning." *Nature* 484(7395): 473-478

Kenny, P. J. (2011). "Common cellular and molecular mechanisms in obesity and drug addiction." *Nat Rev Neurosci* 12(11): 638-651.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(x)	Exámenes parciales	()
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Seminarios	(x)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	(x)	Asistencia	(x)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Perfil profesiográfico:

Isaac O. Pérez Martínez,
 Profesor asociado C, Sección de neurobiología de las sensaciones y movimientos orales, Laboratorio de investigación odontológica, FES-Iztacala, UNAM
 Estudios:
 Doctor en ciencias con especialidad en farmacología, CINVESTAV-IPN
 Maestro en ciencias con especialidad en farmacología, CINVESTAV-IPN
 Cirujano Dentista, FES-Iztacala, UNAM

Luis A Tellez, PhD
 Associate Research Scientist. Neurobiology of Feeding. The J. B. Pierce Laboratory & Yale Department of Psychiatry
 Neurobiology of Feeding, The John B. Pierce Laboratory & Yale University School of Medicine
 Education/training:
 Ph.D. in Biochemical Sciences. School of Medicine, Universidad Nacional Autónoma de México
 B.S. Basic Biomedical Research. Institute of Biomedical Research / School of Medicine, Universidad Nacional Autónoma de Mexico.