



## INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE INTERACCIONES HÁPTICAS

Año 2022

**Carrera:**

Doctorado en Ciencias Informáticas

**Docentes Responsable:**

Dr. Gustavo Rossi

**Profesor Asistente:**

Dr. Andrés Rodríguez

**Créditos: 3**

**Duración:** 70 horas

### OBJETIVOS GENERALES

El curso presenta una introducción a las interacciones hapticas, las habilidades humanas involucradas y el estado del arte en el diseño de interacciones hapticas y las tecnologías para construirlas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se espera que después del curso el alumno pueda:

- Conocer los principios y técnicas básicas para el diseño de interacciones hapticas.
- Seleccionar y diseñar la modalidad de interacción haptica adecuada para el problema que intenta resolver.
- vincular la modalidad haptica con otras en contextos de interacción uni, multi o crossmodal.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Es recomendable que los asistentes cuenten con conocimientos básicos de diseño de interacciones, usabilidad y experiencia de usuario. Será de valor (aunque no es prerequisito) capacidad para diseñar y construir dispositivos interactivos con electrónica de bajo costo. Dado que la mayor parte de material disponible sobre el tema es en inglés, es requisito leer fluidamente en ese idioma.

### MODALIDAD DE EVALUACION

Se propondrá la lectura y análisis de literatura científica actualizada y la realización de ejercitación específica relacionada con cada tema abordado en el curso: determinación



empírica de agudeza en sensibilidad háptica, diseño y prototipado de iconos hápticos por vibro-estimulación, diseño y prototipado de interfaces con feedback de fuerza.

## PROGRAMA

### **Unidad 1. Introducción y definiciones**

Definición de háptica e interacciones hápticas.

Introducción a las interacciones uni, multi y crossmodal.

### **Unidad 2. El sentido del tacto**

La fisiología del tacto. El sistema somatosensorial. La piel. Receptores mecánicos y térmicos. Dimensiones táctiles: agudeza espacial y temporal. Dolor y temperatura.

Percepciones hápticas. Percepción activa y pasiva.

Procedimientos exploratorios. Ilusiones hápticas.

### **Unidad 3. Tecnologías y aplicaciones de feedback táctil**

Métodos de estimulación del sentido del tacto. Motores vibradores y lineales, solenoides, actuadores piezoelectrinos, sistemas neumáticos, aleaciones con memoria de forma, actuadores térmicos.

Configuraciones individuales o múltiples.

### **Unidad 4. Dispositivos hápticos móviles y ubicuos.**

Comunicación háptica. Iconos hápticos. El tacto en la comunicación interpersonal.

Háptica afectiva.

Aplicaciones. Navegación háptica. Háptica en vehículos. Háptica en rehabilitación.

### **Unidad 5. Propriocepción Definiciones**

y órganos involucrados.

Propriocepción y háptica.

Feedback de fuerza e interacción háptica. Resoluciones mínimas y máximas. Grados de libertad. Gestos

### **Unidad 6. Tecnologías de interacción con feedback de fuerza.**

Tecnologías en dispositivos con proprioceptivos y con feedback de fuerza. Simulación y rendering háptico. Propiedades de displays hápticos.

### **Unidad 7. Dispositivos hápticos proprioceptivos**

Aplicaciones y dispositivos en entrenamiento médico, rehabilitación, juegos, educación



## BIBLIOGRAFÍA

B Vallbo and R S Johansson. 1984. Properties of cutaneous mechanoreceptors in the human hand related to touch sensation. *Human neurobiology* 3, 1: 3–14.

Susan J Lederman and Roberta L Klatzky. 1987. Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology* 19, 3: 342–368.

L Jones. 1994. Peripheral mechanisms of touch and proprioception. *Canadian journal of physiology and pharmacology* 72, 5: 484–487.

Karon Maclean and Mario Enriquez. 2003. Perceptual Design of Haptic Icons. *Proceedings of EuroHaptics 2003*, July: 351–363.

Kenneth Salisbury, Francois Conti, Federico Barbagli, Francois Conti, and Stanford Robotics. 2004. Haptic Rendering : Introductory Concepts. *IEEE computer graphics and applications* 24, February: 24–32.

Todd E Murphy, Rober J Webster, and Allison M Okamura. 2004. Design and performance of a two-dimensional tactile slip display. *Proceedings of EuroHaptics*: 130–137.

Vincent Hayward and Karon Maclean. 2007. Do it yourself haptics: part I. *IEEE Robotics Automation Magazine* 14, 4: 88–104.

Vincent Levesque and Karon MacLean. 2008. Do-it-yourself haptics: part II ICCE 2011, 7–10.

Vincent Hayward. 2008. A brief taxonomy of tactile illusions and demonstrations that can be done in a hardware store. *Brain Research Bulletin* 75, 6: 742–752.

Karon E MacLean. 2008. Haptics in the Wild: Interaction Design for Everyday Interfaces. *Human Factors*.

Martin Grunwald. 2008. Human haptic perception: Basics and applications. Springer. Karon E. MacLean. 2008. Haptic Interaction Design for Everyday Interfaces. *Reviews of Human Factors and Ergonomics* 4, 1: 149–194.

Blake Hannaford and Allison M Okamura. 2008. Haptics. In *Springer handbook of robotics*. 719–739.



D W Weir and J E Colgate. 2008. Stability of Haptic Displays. *Haptic Rendering: Foundations, Algorithms, and Applications*: 151–189.

Thostern Kern. 2009. *Engineering haptic devices*. Springer.

Brandon Shrewsbury. 2011. Providing Haptic Feedback Using the Kinect. *Journal of Rehabilitation Research*: 321–322.

Abdulmotaleb El Saddik, Mauricio Orozco, Mohamad Eid, and Jongeun Cha. 2011. *Haptics technologies. Bringing touch to multimedia*. Springer Verlag.

Moussette, C. 2012. *Simple Haptics. Sketching perspectives for the design of haptic interactions*. Umea University.

Mauricio Orozco, Juan Silva, Abdulmotaleb El Saddik, Emil Petriu, and A El Saddik. 2012. The Role of Haptics in Games. In *Haptics Rendering and Applications*. 953–978.

Sara Comai and Davide Mazza. 2012. Integrating haptics in web interfaces: State of the art and open issues. *IEEE Internet Computing* 16, 5: 83–87.

Hiroyuki Kajimoto, Hideyuki Ando and Ki-Uk Kyung. 2015. *Haptic Interaction: perception, devices and applications*. Springer.

David J Linden. 2015. *Touch: The Science of Hand, Heart and Mind*. Viking.