

Curso: Microcontroladores para IB		Horas aula: 2
Clave: 071CP080		Horas virtuales: 0
Antecedentes: 071CP078		Horas laboratorio: 3 Horas independientes: 2
Competencia del área:	Competencia del curso: Diseñar instrumentación de diagnóstico, mediante el trabajo en equipo, para el desarrollo de aplicaciones orientadas a la ingeniería biomédica, bajo los estándares de salud definidos, procesamiento de datos, sistemas embebidos y principios de la electrónica.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la arquitectura de los microcontroladores y las operaciones de lectura/escritura bajo los criterios de los fabricantes, a través del trabajo en equipo, con el fin de diseñar un prototipo en el campo de la ingeniería biomédica. 2. Codificar algoritmos de programación del microcontrolador utilizando lenguaje C, así como los puertos de entrada y salida para el desarrollo de prototipos biomédicos, a través de la planeación, con base en las normas de calidad de la instrumentación biomédica. 3. Desarrollar aplicaciones de comunicación de los distintos dispositivos periféricos con el microcontrolador, de forma organizada, con el fin de lograr un prototipo biomédico, respetando los criterios de calidad en la instrumentación biomédica. 4. Implementar instrumentación de diagnóstico a través de la adquisición y procesamiento de datos, utilizando el microcontrolador que cumpla con los requerimiento del sistema y los principios de la electrónica, a partir del análisis de problemas para el desarrollo de aplicaciones orientadas a la ingeniería biomédica. 		
Perfil del docente:		
Licenciatura en Ciencias Computacionales, Electrónica, Software, Mecatrónica u otra área afín a la materia, preferentemente con posgrado afín. Contar con experiencia en el desarrollo de prototipos biomédicos, programación embebida y estructurada, además de poseer aptitudes y habilidades docentes. Evalúa procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Motiva al alumno a valorar aprender-aprender, a convivir, hacer y a ser. Construye ambientes autónomos y colaborativos.		
Elaboró: M.I.E FABIAN ANGEL VILLARREAL LACARRA, M.C LUZ MARIA MARQUEZ AGÚNDEZ,		Octubre 2022
Revisó: MTRA. REYNA OCHOA LANDÍN/ ALMA ANGELINA YANEZ ORTE		Octubre 2022
Última actualización:		

Elemento de competencia 1: Identificar la arquitectura de los microcontroladores y las operaciones de lectura/escritura bajo los criterios de los fabricantes, a través del trabajo en equipo, con el fin de diseñar un prototipo en el campo de la ingeniería biomédica.

Competencias blandas a promover: Trabajo en equipo

EC1 Fase I: Arquitectura y estructura de microcontroladores.

Contenido: Diferentes marcas, estructura interna y externa de los microcontroladores y microprocesadores

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mapa mental sobre la arquitectura de los microcontroladores

Elaborar de forma individual e independiente un mapa mental sobre la arquitectura de los microcontroladores, sus partes principales y características en marcas como Microchip, Fresscale y ATMEL, así como los conceptos y aplicaciones de los convertidores A/D y D/A.

Hacer uso de la aplicación para mapas mentales de su preferencia, por ejemplo [Mindmeister](#), participar en el proceso de retroalimentación grupal aportando ideas o conceptos que fortalezcan el aprendizaje.

1 hr. Aula
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Electrónica y Circuitos. (2021). [CURSO DE PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES PIC EN LENGUAJE C \(PIC C COMPILER\)](#). (Video)
- Software para crear mapas mentales: [Mindmeister](#)
- Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Mapa Mental](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Trabajo de investigación sobre estructura de microprocesadores

Elaborar en equipo de forma independiente un trabajo de investigación sobre los siguientes temas relacionados con microcontroladores:

- Recursos comunes en los microcontroladores.
- Arquitecturas básicas.
- El procesador o unidad central de proceso.
- Memoria.
- Puertos de E/S.
- Reloj principal y temporizadores.
- Recursos especiales del microcontrolador.

Realizar una búsqueda en artículos y libros sobre el tema, consultar al menos 5 fuentes bibliográficas sobre los tópicos y ejemplos de aplicación.

Redactar un documento escrito con el desarrollo del tema donde se integren todas las fuentes consultadas, entregar para su evaluación y participar en el proceso de exposición al azar en clase sobre los conceptos y ejemplos.

1 hr. Aula
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica
- Muñoz, M. A. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro (Spanish Edition)
- Devi, R. (2022). Microprocesador y microcontrolador: Notas de clase (Spanish Edition)
- Schmidt, E. (2022). Arduino Programming for Beginners: A Comprehensive Beginner's Guide to Learn the Realms of Arduino Programming from A-Z

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo de Investigación](#)

EC1 Fase II: Familia de microcontroladores PIC en ingeniería biomédica.

Contenido: Principales características de la familia de microcontroladores PIC como posible solución a problemas en ingeniería biomédica: Características relevantes, gamas PIC, gama alta, gama baja, gama media.

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Resumen sobre gamas de microcontroladores

Redactar de forma individual un resumen sobre los Microcontroladores Gama Alta y Mixtas, con base en la consulta independiente de las hojas de datos para analizar las características de diferentes microcontroladores de las familia PIC como *16FXX*, *18FXXX*, *18FXXXX* y así complementar el resumen.

Participar en clase en el proceso de discusión grupal y atender la retroalimentación por parte del facilitador.

1 hr. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Editronikx (2018). [Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler \(#4 Gama de los PIC\)](#) (Video)
- Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Resumen](#)

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Cuadro comparativo sobre las familias de PIC's

Elaborar de forma independiente un cuadro comparativo sobre las familias de microcontroladores de 8 bits, incluir los microcontroladores arduino, con base en la explicación del tema en clase.

Atender los materiales proporcionados en el apartado de recursos para dar sustento al cuadro comparativo y participar en el proceso de retroalimentación en clase.

2 hrs. Aula
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Tutopic. (2009). [Familias de microcontroladores pic](#). (Video)
- Ward, H. H. (2020). Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming

Criterios de evaluación de la actividad:

Rubrica de [Cuadro Comparativo](#)

EC1 Fase III: Diseño de algoritmos por medio de diagramas de flujo y de N-S

Contenido: Fases de la resolución de problemas, programación modular, programación estructurada, conceptos y características de los algoritmos, reglas en la escritura de algoritmos, algoritmo, ciclo de vida, diagrama Nassi-Schneiderman, diagramas de flujo, programación modular, diseño, programación estructurada, diseño descendente, pruebas, pseudocódigo, factores de calidad y verificación.

EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Solución de ejercicios sobre entradas y salidas de los microprocesadores

Realizar de manera individual los ejercicios proporcionados por el facilitador sobre la identificación de los requerimientos de entrada, salida y modelado de la solución, a través de la

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

Joyanes, L. (2008). [Fundamentos de Programación:](#)

<p>técnica de algoritmos, con base en la explicación del tema en clase.</p> <p>Analizar de forma independiente el material proporcionado en el apartado de recursos y generar un reporte escrito, plasmar su análisis y conclusión sobre el tema, participar de forma activa en el proceso de exposición de resultados en clase.</p> <p>4 hrs. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p>Algoritmos, Estructuras de datos y objetos. Capítulo 2</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Solución Individual de Ejercicios</p>
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Practica de laboratorio sobre introducción a software de apoyo PSeInt</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre introducción al software de apoyo PSeInt, con base en la explicación del facilitador en clase respecto a los conceptos básicos y la explicación de la instalación de PSeInt, así como la estructura de un programa en PSeInt para su aplicación en la solución de problemas.</p> <p>Generar un reporte de práctica sobre la solución de los problemas planteados en clase y resueltos en el laboratorio y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 4 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo multimedia, internet, instalador de Software PSeInt, computadora • Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y objetos • Editronikx. (2018). Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler(#4 Gama de los PIC). (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Prácticas
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Practica de laboratorio sobre utilización de operadores matemáticos, aritméticos y tipos de datos</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre la utilización de operadores matemáticos, aritméticos y tipos de datos, con base en la explicación por parte del facilitador en clase.</p> <p>Consultar en el material del apartado de recursos lo siguiente: Operadores aritméticos, Operadores matemáticos, Orden de prioridad de operadores, Expresiones matemáticas, Constantes y Variables.</p> <p>Generar un reporte de práctica respecto a los resultados obtenidos en el laboratorio y participar de forma activa en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalador de software PSeInt, computadora • Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y objetos <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Prácticas

3 hrs. Laboratorio	
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Evaluación del primer elemento de competencia</p> <p>Resolver de manera individual la evaluación proporcionada por el facilitador en el laboratorio sobre el contenido visto en el Primer Elemento de Competencia.</p> <p>Revisar de forma independiente los recursos y evidencias de este elemento, prestar cuidadosa atención a las indicaciones del facilitador durante la aplicación de la evaluación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación proporcionada por el facilitador • Calculadora • Material que el facilitador indique • Recursos y evidencias de las actividades del elemento <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas</p>

Evaluación formativa:

- Mapa mental sobre la arquitectura de los microcontroladores
- Trabajo de investigación sobre estructura de microprocesadores
- Resumen sobre gamas de microcontroladores
- Cuadro comparativo sobre las familias de PIC's
- Solución de ejercicios sobre entradas y salidas de los microprocesadores
- Practica de laboratorio sobre introducción a software de apoyo PSeInt
- Practica de laboratorio sobre utilización de operadores matemáticos, aritméticos y tipos de datos
- Evaluación del primer elemento de competencia

Fuentes de información

1. Banzi, M., &Shiloh, M. (2022). Getting Started With Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform (Make) (4th ed.). Make Community, LLC
2. Devi, R., Singh, B., &Kalyan, B. S. (2022). Microprocesador y microcontrolador: Notas de clase (Spanish Edition). Ediciones Nuestro Conocimiento
3. Editronikx. (11 dic 2018). Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler(#4 Gama de los PIC). <https://www.youtube.com/watch?v=IJV1Q5tm8MU&abchannel=Editronikx>
4. Electrónica y Circuitos. (12 ene 2021). Curso de programación de microcontroladores PIC en lenguaje C. https://www.youtube.com/playlist?list=PLONPO-iVba9nbY_KTCHt9GGj9dGSj1qYo
5. Flores, O.O. (2014). Aprende Arduino. Guía Teórico práctica. ISBN 978-99961-0-346-9. https://www.academia.edu/33629933/LibroAprendeArduino_OtonieFLores_Ver
6. Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos. ISBN: 978-84-481-6111-8. McGrawHill. <https://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
7. Muñoz, M. A., &Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro (Spanish Edition). Independently published
8. Schmidt, E. (2022). Arduino Programming for Beginners: A Comprehensive Beginner's Guide to Learn

the Realms of Arduino Programming from A-Z. Independently published

9. Tutopic. (1 feb 2009). Familias de microcontroladores

PIC. <https://www.youtube.com/watch?v=j4Kds3unZlo&abchannel=tutopic>

10. Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electronica Book 5). Ariel Publisher

11. Ward, H. H. (2020). Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming (1st ed.). Apress

Elemento de competencia 2: Codificar algoritmos de programación del microcontrolador utilizando lenguaje C, así como los puertos de entrada y salida para el desarrollo de prototipos biomédicos, a través de la planeación, con base en las normas de calidad de la instrumentación biomédica.

Competencias blandas a promover: Planeación

EC2 Fase I: Introducción al entorno de programación del microcontrolador seleccionado en lenguaje C

Contenido: Juego de instrucciones microcontrolador seleccionado, PIC18FXXXX, Arduino, Software de programación PIC como Pic C compiler, arduino, software de simulación como Proteus, estructuras y ciclos condicionales, o cualquier otro a su alcance.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Práctica de laboratorio sobre introducción a la programación de microcontroladores

Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre la programación de microcontroladores con base en la explicación por parte del facilitador en clase, así como la revisión de los materiales de apoyo del apartado de recursos. Tomar apuntes de clase sobre el entorno de desarrollo del programa y simulador, y el set de instrucciones del microcontrolador a utilizar en el semestre.

Elaborar un reporte de práctica donde agregue las evidencias de la actividad y participar en el proceso de retroalimentación grupal.

1 hr. Aula
3 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

- García, E. (2008). [Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC](#)
- Torrente, O. (2013). [Arduino: Curso práctico de formación](#)
- Editronikx. (2018). [Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler\(#4 Gama de los PIC\)](#). (Video)
- Uni Oviedo. (s.f). [Juego de instrucciones para microcontroladores PIC](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- Rúbrica de [Práctica de Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Reporte de Práctica](#)
- Rúbrica de [Apuntes de Clase](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Resumen sobre el lenguaje C

Realizar de forma individual e independiente un resumen sobre Estructura de un programa en C, Tipos de datos, Variables y constantes, Operadores matemáticos y lógicos, con base en la revisión de los materiales de apoyo del apartado de recursos, así como la explicación del tema en clase por parte del facilitador.

1 hr. Aula
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Muñoz, M. A., y Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro
- Flores, O. O. (2014). [Aprende Arduino. Guía Teórica práctica](#)
- ECenter (2011). [Lenguaje C Sesión 1 | Conceptos Básicos](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Resumen](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio sobre estructura condicional

Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre Estructuras condicionales con base en las indicaciones proporcionadas por el facilitador; tomar notas de las observaciones realizadas y

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

<p>crear sus propios dibujos para integrar en el reporte de práctica.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Profe Ariel. (2021). Ejercicios resueltos con ciclos en Lenguaje C (Nivel Principiante) & (for, while, do while). (Video) • Muñoz, M. A., y Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica • Rúbrica de Apuntes de Clase
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

EC2 Fase II: Estructuras cíclicas, cíclicas anidadas y arreglos.

Contenido: Instrucciones while, do-while y for lenguaje C.

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio sobre estructuras cíclicas, cíclicas anidadas y arreglos</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre el desarrollo de programas con estructuras condicionales, cíclicas, operadores y funciones aritméticas y arreglos, con base en la información proporcionada por el facilitador en clase y la toma de notas de la misma.</p> <p>Generar un reporte de práctica, agregar la evidencia de la actividad y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 4 hrs. Laboratorio</p>

<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Joyanes Aguilar, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos. Capítulo 5 • Software de desarrollo <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Evaluación del Segundo Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual la evaluación proporcionada por el facilitador en clase sobre el conocimiento del contenido adquirido en el Segundo Elemento de Competencia.</p> <p>Revisar de forma independiente los materiales, evidencias y prácticas del elemento para realizar la evaluación teórica y práctica.</p> <p>Llevar a cabo en el laboratorio la práctica propuesta como complemento de la evaluación del segundo elemento.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>

<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación teórica y práctica proporcionada por el facilitador de la asignatura • Calculadora y el material que el facilitador indique <p>Criterios de evaluación de la actividad: Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas</p>

Evaluación formativa:

- Práctica de laboratorio sobre introducción a la programación de microcontroladores
- Resumen sobre el lenguaje C
- Practica de laboratorio sobre estructura condicional
- Práctica de laboratorio sobre estructuras cíclicas, cíclicas anidadas y arreglos
- Evaluación del segundo elemento de competencia

Fuentes de información

1. Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). Getting Started With Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform (Make) (4th ed.). Make Community, LLC
2. Devi, R., Singh, B., & Kalyan, B. S. (2022). Microprocesador y microcontrolador: Notas de clase (Spanish Edition). Ediciones Nuestro Conocimiento
3. Editronikx. (11 dic 2018). Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler(#4 Gama de los PIC). <https://www.youtube.com/watch?v=IJV1Q5tm8MU&abchannel=Editronikx>
4. Flores, O.O. (2013). Aprende Arduino. Guía Teórico práctica. https://www.academia.edu/33629933/LibroAprendeArduino_OtonielFlores_Ver
5. García, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC. Primera Edición. México, D.F. Alfaomega. Capitulo
 1. <https://tecnologiasb.files.wordpress.com/2017/05/compilador-c-ccs-y-simulador-proteus-para-microcontroladores-pic.pdf>
6. Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos. McGrawHill. <https://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
7. Muñoz, M. A., & Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro (Spanish Edition). Independently published
8. Torrente Artero, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación. Primera edición. Alfaomega. Capitulo
 2. https://cienciasvirtuales.com/wp-content/uploads/2016/11/Arduino_Curso_Practico_de_Formacion.pdf
9. Schmidt, E. (2022). Arduino Programming for Beginners: A Comprehensive Beginner's Guide to Learn the Realms of Arduino Programming from A-Z. Independently published
10. UECenter. (16 jun 2011). Lenguaje C. Sesión 1. Conceptos Básicos. <https://www.youtube.com/watch?v=yOqx45EumVQ&abchannel=UECenter>
11. Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electronica Book 5). Ariel Publisher
12. Ward, H. H. (2020). Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming (1st ed.). Apress

Elemento de competencia 3: Desarrollar aplicaciones de comunicación de los distintos dispositivos periféricos con el microcontrolador, de forma organizada, con el fin de lograr un prototipo biomédico, respetando los criterios de calidad en la instrumentación biomédica.

Competencias blandas a promover: Organización

EC3 Fase I: Interfaces de comunicación y pantallas

Contenido: Comunicación con puertos a través de un teclado, pantalla LCD, teclados numéricos, circuitos típicos de aplicación.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio sobre uso de pantallas LCD

Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre el uso de pantallas LCD, tipos de interfaces de comunicación de los microcontroladores para su aplicación en el uso de diferentes dispositivos, con base en la exposición por parte del facilitador en clase, realizar apuntes de clase para utilizarlos en el desarrollo de la práctica.

Desarrollar la práctica usando una pantalla LCD de tipo I2C, serie o SPI y elaborar de forma independiente un reporte de práctica, incluir las evidencias de la actividad y participar en el proceso de retroalimentación grupal.

1 hr. Aula
3 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Computadora, plataforma, uso de software de apoyo como proteus, tinkercad, pic c compiler, internet, entorno arduino
- ByJFIsrael. (2016). [Comunicación serial PIC en C enviar y recibir datos](#). (Video)
- ELECTROALL. (2017). [FUNCIONAMIENTO Y MANEJO DE DISPLAY LCD 16x2 EN ARDUINO](#). (Video)
- Humberto Higinio. (2015). [Tutorial LCD 16 x 2 - Arduino - Programacion Paso a Paso - Parte1](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

- Rúbrica de [Práctica en Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Reporte de Práctica](#)
- Rúbrica de [Apuntes de Clase](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 15: Esquema gráfico sobre comunicación con puertos a través de un teclado

Realizar en equipo un esquema gráfico sobre comunicación con puertos a través de un teclado, con base en la información proporcionada en clase, así como los materiales de apoyo del apartado de recursos y hacer uso de la herramienta digital para elaborar esquemas gráficos de su preferencia, por ejemplo [Canva](#), [Xmind](#), [Smart Draw](#).

1 hr. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

- Computadora, plataforma, uso de software de apoyo como proteus, tinkercad, pic c compiler, internet.
- Inge Diego Meza M. (2017). [Teclado matricial y LCD con PIC 16f877A](#). (Video)
- Bitwise Ar. (2017). [Arduino desde cero en Español - Capítulo 9 - Teclado Keypad 4x4 y simple control de acceso con clave](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Esquema Gráfico](#)

EC3 Fase II: Sensores

Contenido: Uso de sensores de temperatura, presión, humedad y luminosidad

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Práctica de

Tipo de actividad:

<p>laboratorio sobre adquisición de datos de variables físicas</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre adquisición de datos de variables físicas, con base en las indicaciones proporcionados por el facilitador en clase; tomar apuntes de clase sobre las características de funcionamiento de diferentes sensores como temperatura, humedad, presión, luminosidad, etc. y complementar la información con los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Elaborar de forma independiente el reporte de práctica, incluir la evidencia de la actividad y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora, plataforma, uso de software de apoyo como proteus, tinkercad, pic c compiler, internet, arduino • Torrente, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación • Codigofacilito. (2013). Curso Arduino 7: Temperatura <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica en Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica • Rúbrica de Apuntes de Clase
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 17: Trabajo en aula/producto sobre adquisición de datos de variables físicas: luminosidad</p> <p>Participar en una discusión grupal en el laboratorio sobre sensores como luminosidad, con base en la dinámica de "Las siluetas" y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Respetar las reglas de la discusión grupal establecidas por el facilitador, concluir la dinámica con una conclusión personal donde se establezca la diferencia de los conceptos y presentar en clase para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora, plataforma, uso de software de apoyo como proteus, tinkercad, pic c compiler, internet, arduino • Torrente, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo en aula/producto</p>
<p>EC3 Fase III: Interrupciones y temporizador de un microcontrolador.</p> <p>Contenido: Interrupciones internas y externas, rutinas de servicio, manejo, temporizadores.</p>	
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio sobre interrupciones internas y externas del microcontrolador</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre interrupciones externas e internas en el microcontrolador, con base en las indicaciones proporcionados por el facilitador en clase; tomar apuntes sobre las características de y funcionamiento de las interrupciones internas y externas del microcontrolador, complementar la</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora, plataforma, uso de software de apoyo como proteus, tinkercad, pic c compiler, internet • García, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC. Capítulo 1

<p>información con la revisión de los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica, integrar la evidencia de la actividad y participar en la retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica en Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica • Rúbrica de Apuntes de Clase
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 19: Evaluación del tercer elemento de competencia</p> <p>Resolver la evaluación teórico/práctica proporcionada por el facilitador sobre el contenido visto en el elemento de competencia.</p> <p>Revisar de forma independiente los recursos y evidencias utilizadas a lo largo del elemento de competencia a modo de estudio y prestar atención a las indicaciones del facilitador durante la aplicación de la evaluación, tanto en clase como en el laboratorio.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación proporcionada por el facilitador • Calculadora y el material que el facilitador indique <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio sobre uso de pantallas LCD • Práctica de laboratorio sobre adquisición de datos de variables físicas • Trabajo en aula/producto sobre adquisición de datos de variables físicas: luminosidad • Práctica de laboratorio sobre interrupciones internas y externas del microcontrolador • Evaluación del tercer elemento de competencia 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). Getting Started With Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform (Make) (4th ed.). Make Community, LLC 2. Bitwise Ar. (9 abr 2019). Arduino desde cero en Español - Capítulo 9 - Teclado Keypad 4x4 y simple control de acceso con clave. https://www.youtube.com/watch?v=9ligsi5Bgv8 3. ByJFIsrael. (15 mar 2016). Comunicacion serial PIC en C enviar y recibir datos. https://www.youtube.com/watch?v=K1RonftnYGA 4. Codigofacilito. (4 de junio 2013). Temperatura. 5. Devi, R., Singh, B., & Kalyan, B. S. (2022). Microprocesador y microcontrolador: Notas de clase (Spanish Edition). Ediciones Nuestro Conocimiento. 6. Editronikx (11 dic 2018). Curso de microcontroladores PIC en CCS compiler(#4 Gama de los PIC). https://www.youtube.com/watch?v=IJV1Q5tm8MU&abchannel=Editronikx 	

8. Flores, O.O. (2013). Aprende Arduino. Guía Teórico práctica. ISBN 978-99961-0-346-9.
https://www.academia.edu/33629933/LibroAprendeArduino_OtonielFlores_Ver
9. García, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC. Primera Edición. México, D.F. Alfaomega. Capítulo
 1. <https://tecnologialsb.files.wordpress.com/2017/05/compilador-c-ccs-y-simulador-proteus-para-microcontroladores-pic.pdf>
10. Humberto Higinio. (10 oct 2015). Tutorial LCD 16 x 2 - Arduino - Programacion Paso a Paso - Parte1. <https://www.youtube.com/watch?v=R-CRlthB7ZY>
11. Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y
12. Objetos. McGrawHill. <https://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
13. Meza, D. (2017). Teclado matricial y LCD con PIC 16f877A. <https://www.youtube.com/watch?v=NOheSXdgnOg>
14. Muñoz, M. A., &Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro (Spanish Edition). Independently published.
15. Palacios, V. UECenter. (16 jun 2011). Lenguaje C. Sesión 1. Conceptos Básicos. <https://www.youtube.com/watch?v=yOqx45EumVQ&abchannel=UECenter>
16. Torrente, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación. Primera edición. Alfaomega. https://cienciasvirtuales.com/wp-content/uploads/2016/11/Arduino_Curso_Practico_de_Formacion.pdf
17. Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electronica Book 5). Ariel Publisher.
18. Ward, H. H. (2020). Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming (1st ed.). Apress.
19. Meza, Diego. (25 nov 2017). Teclado matricial y LCD con P. <https://www.youtube.com/watch?v=NOheSXdgnOg>

Elemento de competencia 4: Implementar instrumentación de diagnóstico a través de la adquisición y procesamiento de datos, utilizando el microcontrolador que cumpla con los requerimiento del sistema y los principios de la electrónica, a partir del análisis de problemas para el desarrollo de aplicaciones orientadas a la ingeniería biomédica.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC4 Fase I: Conversión Analógica-Digital en microcontroladores

Contenido: Convertidor Analógico- Digital, módulo AD en C, proceso de conversión A/D.

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 20: Resumen sobre convertidores

Redactar de manera individual e independiente un resumen sobre Convertidor Analógico - Digital, módulo AD en C, proceso de conversión A/D, con base en los materiales de apoyo del apartado de recursos.

Participar en clase en una discusión grupal a partir de la explicación por parte del facilitador.

1 hr. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electrónica Book 5). Ariel Publisher. páginas 22-25
- Electrónica y circuitos. (2020). [14.- CURSO MICROCONTROLADORES PIC - ADC \(CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL\)](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Resumen](#)

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 21: Práctica de laboratorio sobre conversión analógica - digital

Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre conversión analógica digital utilizando un microcontrolador, con base en las indicaciones proporcionados por el facilitador en clase; tomar apuntes de clase sobre las características de las conversiones analogicas a digitales, para su posterior programación utilizando un microcontrolador, complementar la información con los materiales del apartado de recursos.

Elaborar de forma independiente un reporte de práctica, incluir la evidencia de la actividad y participar en el proceso de retroalimentación grupal.

1 hr. Aula
3 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Equipo multimedia, internet, Arduino o PIC., computadora
- Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electronica Book 5). Ariel Publisher. páginas 22-25
- Electrónica y circuitos. (2020). [14.- CURSO MICROCONTROLADORES PIC - ADC \(CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL\)](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- Rubrica de [Práctica de Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Reporte de Práctica de Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Apuntes de Clase](#)

EC4 Fase II: Sistema para la adecuación de señales biomédicas

Contenido: Sistemas embebidos, sensores, actuadores, señales corporales, estructura de proyecto de investigación.

EC4 F2 Actividad de aprendizaje 22: Proyecto integrador sobre investigación para adecuación

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)

<p>de señales biomédicas</p> <p>Diseñar en equipo un proyecto integrador sobre un sistema de investigación para adecuación de señales biomédicas, empleando innovación y sistemas embebidos, con base en la aplicación de los conocimientos adquiridos en clase durante el curso de microcontroladores.</p> <p>Elaborar de manera independiente un diagrama esquemático del diseño del proyecto y construir el prototipo en protoboard del diagrama diseñado.</p> <p>Realizar en el laboratorio pruebas de funcionalidad del prototipo desarrollado tanto de manera simulada como física.</p> <p>Llevar a cabo un reporte escrito del proyecto integrador de manera independiente y agregar al desarrollo del prototipo, materiales, diagramas esquemáticos, simulaciones, análisis de resultados, conclusiones, referencias y utilizar imágenes como apoyo visual.</p> <p>6 hrs. Laboratorio 4 hrs. Independientes</p>	<p>Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> García Breijo, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC. Capítulo 1 páginas 23-40 Torrente Artero, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación. Capítulo 2. páginas 61-127 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Proyecto Integrador</p>
<p>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 23: Presentación oral sobre el proyector integrador</p> <p>Presentar en equipo el proyecto integrador sobre el sistema diseñado para la adecuación de señales biomédicas empleando sistemas embebidos y sensores; utilizar la herramienta digital de su preferencia, por ejemplo PowerPoint, Canva o Prezi, para el diseño de la presentación.</p> <p>Demostrar de forma responsable el funcionamiento del prototipo desarrollado en la actividad del diseño del proyecto integrador como parte de la presentación.</p> <p>6 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> García, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC Torrente Artero, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Presentación Oral</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resumen sobre convertidores Práctica de laboratorio sobre conversión analógica - digital Proyecto integrador sobre investigación para adecuación de señales biomédicas Presentación oral sobre el proyecto integrador 	
<p>Fuentes de información</p>	

1. Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). Getting Started With Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform (Make) (4th ed.). Make Community, LLC
2. Devi, R., Singh, B., & Kalyan, B. S. (2022). Microprocesador y microcontrolador: Notas de clase (Spanish Edition). Ediciones Nuestro Conocimiento
3. Editronix (11 dic 2018). # 4 PIC microcontroller course in CCS compiler (PIC range). <https://www.youtube.com/watch?v=IJV1Q5tm8MU&abchannel=Editronix>
4. Flores, O.O. (2013). Aprende Arduino. Guía Teórico práctica. ISBN 978-99961-0-346-9. https://www.academia.edu/33629933/LibroAprendeArduino_OtonielFlores_Ver
5. García, E. (2008). Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC. Primera Edición. México, D.F. Alfaomega. Capitulo
 1. <https://tecnologiasb.files.wordpress.com/2017/05/compilador-c-ccs-y-simulador-proteus-para-microcontroladores-pic.pdf>
6. Joyanes, L. (2008). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos. McGrawHill. <https://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
7. Muñoz, M. A., & Córcoles, C. S. (2017). Aprende Arduino en un fin de semana: Versión Blanco y Negro (Spanish Edition). Independently published.
8. Torrente Artero, O. (2013). Arduino: Curso práctico de formación. Primera edición. Alfaomega. https://cienciasvirtuales.com/wp-content/uploads/2016/11/Arduino_Curso_Practico_de_Formacion.pdf
9. Schmidt, E. (2022). Arduino Programming for Beginners: A Comprehensive Beginner's Guide to Learn the Realms of Arduino Programming from A-Z. Independently published. UECenter (junio 16, 2011). Lenguaje C. Sesión 1. Conceptos Básicos. <https://www.youtube.com/watch?v=yOqx45EumVQ&abchannel=UECenter>
10. Vallejo, H. (2020). Programación básica de microcontroladores PIC: Club Saber Electrónica (Electronica Book 5). Ariel Publisher.
11. Ward, H. H. (2020). Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming (1st ed.). Apress.
12. Electrónica y circuitos. (10 de diciembre 2020). Cursos de microcontroladores PIC-ADC (convertido analógico digital). [14.- CURSO MICROCONTROLADORES PIC - ADC \(CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL\) - YouTube](#)

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.</p> <p>Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al</p>	<p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p>	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de</p>

<p>menos una vía alterna a la plataforma educativa.</p> <p>Reglas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teléfonos celulares sin sonido. • Cualquier comentario que se realice dentro del aula no será motivo de burla. • Mostrar respeto dentro del aula para todos sus compañeros. • No usar gafas para sol en el aula. <p>Asistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se toma lista diariamente. • Tolerancia de 10 minutos para entrar a clase. • Obligatorio contar con el 85% de asistencia para acreditar el curso. <p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregar en la hora y fecha acordadas, de lo contrario se penalizará con puntos menos la tardanza de la misma. • Procurar ortografía. • Tareas para entregar deben de contar con portada, introducción, desarrollo, conclusión y bibliografías. • No se reciben tareas por email, todo es en plataforma. • En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente al trabajo y se reflejará en sus valores y actitudes. 	<p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición.</p> <p>El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual.</p> <p>El facilitador expondrá los temas interactuando con el estudiante el cual, de acuerdo con sus investigaciones bibliográficas y elaboración de ejercicios prácticos, participará de manera activa tanto en el aula como en la plataforma.</p> <p>La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales.</p>	<p>conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <p>Competente sobresaliente;</p> <p>Competente avanzado;</p> <p>Competente intermedio;</p> <p>Competente básico; y</p> <p>No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------

Competente sobresaliente **10**

Competente avanzado **9**

Competente intermedio **8**

Competente básico **7**

No aprobado **6**