ANEP | UTU | DTGA | DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN ACADÉMICA

INSPECCIÓN DOCENTE

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

UNIDAD CURRICULAR

LABORATORIO DE AUTOMATISMOS - PROTECCIÓN Y CONTROL

6 HORAS SEMANALES

TRAMO 8 - MÓDULO ANUAL 3

ORIENTACIÓN: Instalaciones Eléctricas

RUTA FORMATIVA: Instalaciones Eléctricas

ESPACIO: Técnico Profesional

COMPONENTE: Técnico Tecnológico

FUNDAMENTACIÓN

La presente guía programática tiene como finalidad acercar a los docentes orientaciones para el abordaje de las Unidades Curriculares que integran la propuesta de Bachilleratos Técnicos Profesionales (BTP) Plan 2022[1]. La elaboración de la guía programática se enmarca en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y de la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP) y los documentos[2] marco que la sustentan son: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024, 2) Circular Nº 47/2021, 3) Marco Curricular Nacional (MCN) 2022, 4) Progresiones de Aprendizaje (PA) 2022, y 5) Plan Bachillerato Técnico Profesional Plan 2022.

El enfoque competencial que promueve el BTP considera lo establecido en el MCN, el cual incluye los principios curriculares, el perfil de egreso, sus competencias y los criterios orientadores para la organización curricular. Dentro de los principios orientadores del MCN (33:2022) se destaca la centralidad del estudiante y de sus aprendizajes, la inclusión, la pertinencia, la flexibilidad, la integralidad de conocimientos, participación y visión ética. Estos principios tienen una función integradora como se refleja en la siguiente cita:

> "Un modelo curricular integral y coherente debe responder a lógicas que trasciendan las especificidades propias de los diferentes niveles educativos para encontrar una visión común a partir de principios que le otorguen sistematicidad y que hagan realidad la centralidad del estudiante como razón de ser del sistema educativo nacional. Por ello, además de los principios rectores de la educación se presenta un conjunto de principios que orientan al Marco Curricular Nacional." (MCN: 2022, p.33).

El BTP adopta en este sentido características que lo distinguen de las propuestas educativas de igual nivel, la que integra modificaciones curriculares combinando el enfoque técnico-profesional como eje central de la propuesta. El Plan está organizado

[1] Plan BTP- Aprobación Expediente N°: 2022-25-4-009568 RES 3520-022

[2] Documentos marcos de este proceso: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024- 2) Circular Nº 47/2021 Exp 2021-25-1-001523- del 2/6/2021 3) Marco Curricular Nacional: Exp 2022-25-1-001252 Res 1956/22. 4) Progresiones de Aprendizaje Circular 31/22

en componentes curriculares, a saber alfabetizaciones fundamentales, técnico-tecnológico y autonomía curricular de los centros educativos. Las alfabetizaciones fundamentales posibilitan la culminación de la educación obligatoria, la continuación de las trayectorias educativas a un nivel superior y la navegabilidad entre subsistemas, tanto en el campo disciplinar específico, como en las competencias establecidas en el perfil de egreso general. (BTP: 2022, p.11).

La organización del Componente de Alfabetizaciones Fundamentales (BTP: 2022, 30-31):

1-Alfabetizaciones Fundamentales conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo.

2-Alfabetizaciones Fundamentales Aplicadas conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación, Desarrollo Personal, Expresivo Creativo y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo aplicados a los conocimientos Técnicos Profesionales afín a la orientación. Estos espacios definirán las Unidades Curriculares que trabajarán los aspectos generales integrados y aplicados al Componente Técnico Tecnológico.

La organización del Componente Curricular Técnico -Tecnológico (BTP: 2022, 30-31):

Este componente está integrado por el Espacio Curricular Tecnico Profesional, en la cual se desarrollará los aspectos transversales y específicos de la orientación que atienden al fortalecimiento de las cualificaciones profesionales, incluyendo el UTULAB (laboratorio de tecnologías).

La organización del Componente Curricular autonomía curricular de los centros educativos (BTP: 2022, 32):

Este componente está integrado por las Unidades Curriculares del Espacio Curricular Técnico Profesional de Centro, que será resuelto teniendo en cuenta las particularidades de las orientaciones, el proyecto de centro y condiciones territoriales (infraestructura, plantel docentes, materiales e insumos). Los Talleres de Profundización Profesional (TPP) tienen como finalidad aportar al proceso formativo del estudiante para abordar las competencias específicas de las orientaciones, los saberes y contenidos deseables.

Finalmente la guía es parte constitutiva de la Usina que incluye el Plan BTP 2022 y por lo tanto tiene como fin ser un documento de revisión, producción y ajuste continuo como elemento del desarrollo curricular de la propuesta. Este tomará los insumos reflexivos de los colectivos docentes entendidos como comunidades de aprendizaje que aportarán su mirada para enriquecer el currículo.

COMPETENCIAS GENERALES DEL MCN 2022 VINCULADAS AL ESPACIO TÉCNICO PROFESIONAL

El siguiente cuadro refiere a las diez competencias generales establecidas en el Marco Curricular Nacional 2022 de la ANEP que se abordan a lo largo de cada uno de los años del Plan BTP 2022, en sus dos Dominios: Pensamiento y comunicación y Relacionamiento y acción.

Tabla 1 - Competencias generales de la educación obligatoria, organizadas por dominios

Dominio Pensamiento y comunicación					
Competencia					
en comunicación	en pensamiento creativo	en pensamiento crítico	en pensamiento científico	en pensamiento computacional	metacognitiva

Dominio Relacionamiento y acción			
Competencia			
intrapersonal	en iniciativa y orientación a la acción	en relación con otros	en ciudadanía local, global y digital

Tomado del MCN (2022,p.44)

Cada espacio curricular de esta UC (Unidad Curricular) hace énfasis en las siguientes competencias y sus dimensiones, según los documentos: *Marco Curricular Nacional 2022, Progresiones de Aprendizaje* y lo establecido en el *Plan BTP 2022*:

Pensamiento computacional

Identifica qué aspectos del mundo real pueden ser modelados o sistematizados de manera algorítmica y qué problemas pueden solucionarse con el uso de la lógica computacional y la tecnología. Comprende y toma en cuenta en la práctica el impacto del uso de algoritmos, los avances de la tecnología y de la inteligencia artificial en la vida cotidiana. Elabora modelos con el fin de analizar, diseñar y evaluar soluciones algorítmicas utilizando la lógica de la computación y el potencial de las tecnologías de forma creativa y vinculando distintas áreas de conocimiento. Emplea herramientas digitales y las integra a la resolución de problemas. Aplica aspectos fundamentales de

las ciencias de la computación para comprender y, potencialmente, crear tecnología. (MCN, 2022, p.48).

Dimensiones

• Solución de problemas computacionales.
• Análisis de datos e información.
• Algoritmos y dispositivos.
• Transformación social.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.21)

Iniciativa y orientación a la acción

Transforma ideas en acciones que promueven iniciativas personales y colectivas a partir de proyectos individuales o grupales. Planifica proyectos de forma estratégica y analiza las posibilidades para el logro de los objetivos propuestos. El desarrollo de esta competencia promueve en la persona la formulación de objetivos, manteniendo la motivación para alcanzarlos. Establece etapas para su concreción y una evaluación formativa para su posible reformulación. Monitorea y corrige durante todas las etapas del proyecto, con responsabilidad de las acciones propias y valora su impacto en lo personal y lo social-ambiental. (MCN, 2022, p.49).

Dimensiones

• Transformación de ideas en acciones.
• Diseño y desarrollo de proyectos.
• Iniciativa individual o en grupo.
• Planificación estratégica.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)

Relación con los otros

Construye vínculos interpersonales de forma asertiva. Piensa y trabaja en equipo y comprende la importancia de la integración de los aportes individuales y actúa a favor de los objetivos comunes a partir de una construcción asertiva. Desarrolla la empatía y la solidaridad e integra la idea de la otredad, comprende las realidades, los pensamientos y sentimientos de las demás personas y promueve su valoración. Desarrolla la búsqueda de acuerdos como estrategia frente a los conflictos, gestiona el disenso en los diversos contextos de actuación y busca las mejores formas de intercambio. Equilibra y comprende las diferencias, las coincidencias y las complementariedades que se producen en entornos multi e interdisciplinarios de diversa índole. (MCN, 2022, p.50).

Dimensiones

• Vínculos asertivos.
• Reconocimiento del otro.
• Búsqueda de acuerdos ante los conflictos.
• Valoración de las diferencias, las coincidencias y las complementariedades.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

1. Participa en proyectos, propone iniciativas y toma decisiones justificadas, utilizando estrategias de negociación en equipos en los que asume diferentes roles. Valora las singularidades con apertura al intercambio y evalúa los recursos disponibles para realizar sus prácticas profesionales con vocación de servicio.
2. Identifica riesgos laborales en tareas rutinarias y no rutinarias en las distintas etapas del proceso, aplica las medidas de control establecidas en el marco normativo e implementa buenas prácticas para desarrollar y promover la cultura preventiva bajo estándares de calidad y sostenibilidad

3. Desempeña sus prácticas profesionales desde la innovación y creatividad con grados de autonomía o bajo supervisión en ámbitos productivos y/o de servicios actuando proactivamente en diferentes contextos y situaciones que le desafían.

DENOMINACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO:
PROYECTOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN COMPLEJO HABITACIONAL Y PEQUEÑA INDUSTRIA DE HASTA 150 KW

COMPETENCIAS PROFESIONALES

1. Reconoce e incorpora elementos de mediciones y ensayos eléctricos reglamentarios que le permitan comprender y actuar sobre los defectos y efectos de la red eléctrica con seguridad, para el uso eficiente de la energía eléctrica.

2. Diseña, desarrolla estrategias y toma acciones pertinentes sobre circuitos electromecánicos aplicados en el hogar, comercio e industria, para gestionar de forma eficiente y segura conforme al reglamento de baja tensión de UTE y Normativa UNIT.

3. Identifica, categoriza y jerarquiza los distintos sistemas de control y automatización utilizados en el hogar, comercio e industria, para desarrollar modelos autónomos, sustentables y seguros según reglamento de baja tensión de UTE.

SABERES ESTRUCTURANTES

1. **MEDICIONES Y ENSAYOS ELÉCTRICOS REGLAMENTARIOS**
2. **CIRCUITOS ELECTROMECÁNICOS**
3. **SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**

CONTENIDOS

1.MEDICIONES Y ENSAYOS ELÉCTRICOS REGLAMENTARIOS

- **Sistemas de Control y Automatismo**

1.1. Diseño y análisis de circuitos RL, RC,RLC en CA. Realizar mediciones de corriente, caída de tensión, coseno fi, potencia activa y reactiva.

1.2. Diseño y análisis de circuitos trifásicos con 230/400v equilibrados y desequilibrados en estrella y triángulo. Ensayos,medidas y cálculos. Estudio del desplazamiento del Neutro.Valores de desequilibrio reglamentario.

1.3. Corrección de factor de potencia a valores normalizados según RBT-UTE

1.4. Ensayo de interruptor diferencial con resistencia a tierra. Medición de valores de corriente de disparo.

1.5. Ensayo de curva de disparo de interruptores termomagnéticos, bipolar, tripolar y tetrapolar.

1.6. Ensayo de curva de disparo del relé térmico y guardamotor

1.7. Medidas y cálculos de la resistividad de un terreno con telurómetro para realizar el proyecto de un sistema de puesta a tierra.

1.8. Soldadura cuproaluminotermica , Aluminotérmica o exotérmica. Diferentes tipos de moldes de grafito.

1.9. Método de ejecución de la soldadura, requerimientos y equipos auxiliares de protección para el operador y su entorno.

1.10. Pararrayo: Tensión de paso, puesta a tierra tipo triangular y malla. Unificación de las puestas a tierra, bobina de choque. Valores normalizados de resistencia de puesta a tierra para pararrayo.

1.11. Tensión de paso, tensión de defecto, tensiones de contacto, intensidad de defecto, etc.

1.12. Prueba de aislamiento entre fase y tierra en línea general de alimentación y derivaciones con megóhmetro. Verificar valores admisibles según RBT de UTE.

1.13. Ensayos en transformador monofásico y trifásico en vacío y con cargas resistivas, inductivas y capacitivas. Estudio de los efectos eléctricos internos que se generan según las distintas cargas (RLC)Sistemas de lazo abierto

1.14. Sistemas de lazos cerrados con una o varias señales de retorno

1.15. Circuitos de potencia y circuitos de comando de misma tensión (230v/400v)

2. Convertidores electromecánicos

2.2. Reguladores de velocidad para motores eléctricos de corriente alterna: por cambio de frecuencia, por reductores de engranaje y poleas.

2.3. Aplicaciones en motores trifásicos de electrofreno por inyección de corriente continua.

2.4. Frenado electromecánico por embriague de solenoide

2.5. Técnicas de arranque de motores trifásicos (directo, estrella triángulo automatizado, arrancadores suaves, variadores de frecuencia).

2.6. Ensayo en carga y en vacío de transformadores monofasicos y trifasicos

2.7. Conexionado y medida de valores de tensión, corriente y potencia en transformadores monofásicos y trifásicos en vacío y carga

2.8. Transformadores de medida de corriente y de tensión.

2.9. Acoplamiento en paralelo de transformadores monofásico y trifásico.

3. SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

3.2. Aplicaciones de sistemas de control: compresores, calderas, control de sistemas de iluminación y de sistema de producción.

3.3. El contactor y relé con Comando de tensiones bajas (12,24, 48v)

3.4. Temporizadores (electrónicos, mecánicos y neumáticos) con accionamiento a la conexión o a la desconexión. Con simbología UNIT vigente.
3.5. Sensores: electromecánicos, de estado sólido, de temperatura, de presión.
3.6. Circuitos automatizados hidráulicos y neumáticos con simbología UNIT Vigente - Circuitos, simuladores y prácticas.
3.7. Relé inteligente y autómatas programados. Montaje, ensayo y diseño de circuitos con autómatas programables.
3.8. Reguladores de velocidad para motores eléctricos de corriente continua.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El Plan BTP 2022 incluye orientaciones metodológicas donde se describen diversas estrategias plausibles a ser empleadas por los docentes de acuerdo a las particularidades de cada una de las Unidades Curriculares. Se detallan a continuación las metodologías y estrategias sugeridas en el Plan (2022: p 35) :

Aprendizaje Cooperativo
Aprendizaje a través de situaciones auténticas
Aprendizaje por inducción
Aprendizaje por indagación
Aprendizaje basado en proyectos
Aprendizaje basado en problemas
Método expositivo / Clase magistral
Estudio de casos
Portafolio de evidencias
Aprendizaje a través de lo lúdico y la gamificación
Experimentación
Formación en ámbitos de trabajo
Debate/Foro de Discusión
Pensamiento de Diseño
STEAM

Además de las metodologías mencionadas se considerará el abordaje de las competencias generales del MCN 2022, competencias transversales y las competencias

específicas establecidas en esta guía programática; así como también, las orientaciones técnicas de los inspectores y/o referentes académicos.

Se sugiere entonces para esta Unidad Curricular:

Coordinar, al menos quincenalmente, con los docentes del componente profesional, a los efectos de aunar criterios para la obtención de aprendizajes significativos.

Realizar por parte del docente ensayos de las técnicas básicas que acompañen el proceso teórico.(Recordar que cada unidad teórica debe ser acompañada de una unidad práctica / demostrativa)

-Ensayo de motores de inducción con diferentes tipos de arranque, medidas de corriente, tensión, potencia de fase de línea en 230 y 400 V de un mismo motor.

-Conexión de un motor trifásico con plaqueta de seis bornes en triángulo y estrella para diferentes voltajes y verificar valores de tensión, de corriente de fase y de línea.

-Identificar en un motor trifásico, del cual se desconocen los principios y finales de los devanados, el orden correcto de los mismos, para ponerlo en funcionamiento de forma segura.

-Circuitos automatizados con contactores y relé utilizando distintos sensores

- Concientizar al estudiante sobre el manejo responsable y seguro de los materiales, instrumentos, maquinaria y herramientas.

- Se formarán equipos de trabajo para incentivar el trabajo colectivo y el aprendizaje colaborativo, fomentando la autocrítica en cada práctica.

- Utilización de la metodología (ABP - Aprendizaje Basado en Proyecto).

Coordinar al menos quincenalmente con los docentes del componente profesional, a los efectos de aunar criterios para la obtención de aprendizajes significativos.

El docente utilizará entre otras estrategias:

Actividades operacionales propias del laboratorio (saber hacer), efectuando el análisis y reflexión de los procedimientos,aplicando los criterios de seguridad correspondientes.

El docente propondrá diferentes tareas, entre ellas, la elaboración de informes técnicos y prácticos que impliquen la búsqueda de información específica, propiciando el desarrollo del hábito en la búsqueda bibliográfica.

Se recomienda utilizar en clase y/o tareas domiciliarias, recursos web como video,simulaciones, páginas de consultas, apoyo por medio de plataformas digitales, etc.

En la coordinación interdisciplinar, se debe buscar la integración de conocimientos, con áreas afines de ser necesario utilizar el método de clase conjunta para desarrollar temas que así lo ameriten.

Esta Unidad Curricular además será la responsable de trabajar el espacio Laboratorio de Tecnologías UTULAB establecidos en el Plan 2022 BTP. UTULAB ―…funcionará como un Espacio Tecnológico Educativo de Centro que desarrollará actividades cuyo objetivo es conocer y dominar el uso de técnicas digitales, progresando este conocimiento, desde el reconocimiento y uso, hasta el desarrollo de diferentes tipos de proyectos en variados contextos; logrando materializar el diseño con fabricación digital, a través de metodologías analíticas, creativas y colaborativas. (Plan BTP, pág. 29).

Los UTULAB proponen para su desarrollo la metodología del Pensamiento de Diseño, la cual se caracteriza por ser ―...procesos colaborativos que involucran el pensamiento crítico, científico y creativo, y están orientados a la reflexión-acción. (…) se pone en juego el conocimiento, la técnica, la experimentación y la creatividad hacia la generación de diversas soluciones posibles, se maquetan y prototipan las ideas para su testeo y validación, y se desarrollan habilidades de comunicación‖. (GT-UTULAB) En anexo 1 de la presente guía se desarrolla las principales líneas de abordaje de UTULAB.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

En referencia a la evaluación, se considera de interés abordar los procesos de desarrollo competencial atendiendo los aportes brindados por el documento de Progresiones de Aprendizajes 2022 y los sustentos teóricos que se citan a continuación. De esta manera se entiende el proceso de evaluación desde una mirada formativa, que incorpora

dispositivos que alientan la retroalimentación con instancias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, consideradas como prácticas sistemáticas que fortalecen los procesos de aprendizaje. “Cuando hablamos de evaluación nos referimos a un proceso por el cual recogemos en forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión” (Anijovich y Cappelletti, 2017, pág. 35).

Este tipo de evaluación procura la toma de conciencia de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, promoviendo su responsabilidad en él, a la vez que desarrolla procesos metacognitivos al respecto.

El sentido de la evaluación reconoce las estrategias de enseñanza y los procesos de aprendizaje que se espera desarrollen los estudiantes. De esta manera si bien, el diagnóstico, la verificación, la devolución y la certificación son algunas de las funciones que puede presentar la evaluación, se destaca entre ellas la función pedagógica que procura la mejora de los aprendizajes -de estudiantes y docentes- y en ese sentido que la evaluación deviene en evaluación para el aprendizaje, al decir de Anijovich “…en su función pedagógica, la evaluación es formativa dado que aporta información útil para reorientar la enseñanza (en caso de ser necesario)” (Anijovich y Cappelletti, 2017, pág. 12).

Evaluar por competencias implica transformar la práctica educativa. Esta debe trascender la internalización de los contenidos conceptuales de la esfera cognitiva. La competencia se va desarrollando al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o creación y su evaluación deberá entenderse como un acompañamiento a este proceso de aprendizaje, que lleva al estudiante a atravesar diversos contextos y situaciones. La

competencia no puede ser observada directamente en toda su complejidad, pero puede ser inferida del desempeño. Esto requiere pensar acerca de los tipos de actuaciones que permitirán reunir evidencia. (Tobón, 2004).

Se sugiere entonces para esta Unidad Curricular:

Desarrollar una evaluación diagnóstica inicial competencial.

Durante el módulo, proponer evaluaciones formativas que den cuenta de los diferentes niveles de desarrollo de las competencias, utilizando los distintos tipos de evaluación:autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Se considera necesario en este marco referencial, la utilización de **rúbricas** con el fin de establecer parámetros de avance de las competencias y conocimientos adquiridos.

REFERENCIAS

ANEP (2022), *Marco Curricular Nacional*, Montevideo.

ANEP (2022), *Progresiones de Aprendizaje*, Montevideo.

Anijovich, R, Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires, Paidós.

DGETP (2022), *Plan BTP*.Montevideo

Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones, Bogotá.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Alcalde, P. (2011). Electrotecnia. Ediciones Paraninfo S.A. Calle José Abascal 41, Oficina 701. 28003 Madrid (España).

- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2004). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (4.ª ed.). Ciudad de México, México: Mc.Graw Hill.
- Castejón, J., & Santamaría, F. (1995). *Tecnología eléctrica* (2.ª ed.). Madrid, España: Mc.Graw Hill.
- Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2011). *Circuitos eléctricos* (8.ª ed.). Ciudad de México, México: Alfaomega.
- Enríquez Harper, G. (2003). *Manual Práctico de Alumbrado*. Limusa Noriega Editores.
- Guerrero, J., Sánchez, J., Moreno, J., & Ortega, J. M. (2003). *Electrotecnia* (12.ª ed.). Madrid, España: Mc.Graw Hill.
- Guerrero, A., Sánchez, O., Moreno, J. A., & Ortega, A. (2014). *Electrotecnia*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos* (T. Alvarez Bayona, Ed.). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Lima Velasco, J. I. (1994). *Elementos de Alumbrado*. Instituto Politécnico Nacional.
- Trasancos, J. (2019). *Electrotecnia: 350 conceptos teóricos 800 problemas*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.

Normas y reglamentos:

- UTE. (2002). *Reglamento de Baja Tensión UTE*. Montevideo, Uruguay: UTE/web.
- UTE. (2002). *Norma de Instalaciones de enlace BT*. Montevideo, Uruguay: UTE/web.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2019). *Norma UNIT 24:2019 "Símbolos gráficos para instalaciones eléctricas".* Montevideo, Uruguay: UNIT.

Artículos de revista:

- Pareja Aparicio, M. (2015). *Energía Solar Fotovoltaica. Cálculo de una Instalación. Revista Electrotecnología.* 18(2), 17-25.
- Sánchez Maza, M. A. (2014). *Revista de Energía Solar,* 15(4), 23-29.

Libros:

- **Motores eléctricos:**
  - Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., Jr., & Umans, S. D. (2020). *Motores eléctricos*. McGraw-Hill.
  - Krause, P. C., Wasynczuk, O., & Sudhoff, S. D. (2013). *Análisis de máquinas eléctricas*. McGraw-Hill.
  - Nasar, S. A. (2014). *Fundamentos de ingeniería eléctrica y electrónica*. McGraw-Hill.

- **Automatización industrial:**
  - Bolton, W. W. (2020). *Mechatronics: Electronic control systems in mechanical engineering*. Pearson.
  - Llibre, J. M., & Fuertes, J. M. (2016). *Automatización y control industrial*. Marcombo.
  - Petriu, E. L. (2014). *Fundamentos de automatización industrial*. Paraninfo.

Artículos:

- **Motores eléctricos:**
  - Levi, E., & Lipo, T. A. (2008). *A review of machine learning techniques for fault detection and diagnosis in electrical machines*. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 55(10), 3987-4000.
  - Rosero, J. A., Ortega, J. A., & Aldana, C. A. (2015). *Control vectorial de motores de inducción de jaula de ardilla usando un observador de estado lineal.* Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. 72(233), 107-118.

- Vas, P. (2012). Sensorless control of induction motors. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 59(2), 738-747.

- **Automatización industrial:**
  - Alcaraz, J. F., & Castillo, J. C. (2015). *Aplicaciones de la inteligencia artificial en la automatización industrial. Ingeniería y Ciencia*, 11(22), 115-132.
  - Collado, J. M., & García, P. A. (2014). *Robótica y automatización industrial: tendencias y aplicaciones. Información Tecnológica*, 25(2), 127-138.
  - Pons, J. L., & García, P. A. (2016). *Internet de las cosas y la industria 4.0: una nueva revolución industrial. Información Tecnológica*, 27(6), 143-154.

Se ha optado por usar los términos generales en masculino, sin que ello implique discriminación de género. (Resolución n.° 3628/021, Acta n.° 43, Exp. 2022-25-1-000353, 8 de diciembre de 2021).

Espacio* para la reflexión y aporte del Docente sobre el desarrollo de la presente Guía Programática:

*Estos insumos serán tomados en cuenta para la elaboración de la presente Guía Programática.