TECNOLOGÍA DE CONTROL

FUNDAMENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

El presente Espacio Curricular se constituye en un ámbito fundamental para comprender, por una parte, la influencia de los sistemas de control en nuestra interacción cotidiana con productos tecnológicos y, por otra parte, la complejidad actual de los diferentes procesos productivos.

Los avances tecnológicos, las nuevas formas de organizar el trabajo, de contratación y comercialización de productos, de concentración y asociación de empresas, entre otros factores, han posibilitado no sólo el desarrollo de los elementos intervinientes (sensores, controladores, actuadores, etc.) en un sistema de control sino que también han permitido cambiar los procesos productivos en general. Dichos cambios incrementaron los niveles de producción y generaron productos de mayor uniformidad y, en algunos casos, de mayor calidad, como así también, transformaciones en las características de la mano de obra que se orientó hacia una mayor cualificación técnica.

Estas nuevas demandas del mundo de la producción reclaman respuestas desde éste, y otros espacios de la Formación Orientada. Por ello es necesario brindar las herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales que propicien una formación adecuada a los nuevos requerimientos profesionales sin perder de vista los puntos de partida de los alumnos en este nivel educativo.

De este modo, la ubicación de Tecnología de Control en segundo año, dentro de la estructura general de la Modalidad Producción de Bienes y Servicios, permitirá abordar los Espacios Curriculares subsiguientes (Procesos Agropecuarios y/o Procesos Industriales y/o Instrumentación y Control). Existen además, en esta etapa, otros factores que facilitan el tratamiento del presente Espacio: el alumno ya posee ciertos conocimientos previos (Física y Matemática I) y está aprehendiendo otros paralelamente (Matemática II).

EXPECTATIVAS DE LOGRO

Después de cursar este espacio curricular, los estudiantes estarán en condiciones de:

- Interpretar la importancia de un sistema de control en un proceso productivo
- Conocer e identificar componentes de una estructura de control
- Diferenciar y caracterizar tipos de control
- Conocer y analizar tipologías y características propias de los instrumentos del control
- Analizar y proponer modificaciones sobre lazos de control simples aplicables a diferentes procesos productivos
- Operar sobre sistemas de control simples
- Participar y tomar decisiones, con sentido crítico, en el diseño de lazos de control simples

ESQUEMA ORGANIZADOR

CONSIDERACIONES ACERCA DEL ESQUEMA

El presente esquema representa gráficamente las relaciones existentes entre el eje y los núcleos sugeridos en los contenidos. Las diferentes necesidades que se mencionan en primera instancia constituyen el motor del avance tecnológico. A partir de dicho avance se establece el Eje en torno al cual se desarrolla el Espacio Curricular: ***la complejización de los Procesos Productivos promueve, entre otras cosas, el desarrollo de Sistemas de Control.***

A partir de dicho Eje se desarrolla el primer núcleo que permite analizar ***la relación entre los procesos productivos y los sistemas de control.*** Es decir, se establece una relación de influencia recíproca en la medida que los Procesos Productivos proporcionan el contexto donde se insertan los Sistemas de Control.

Dicho eje involucra tres núcleos. En el primero, se desarrolla su ***estructura*** (funcionamiento general de los componentes) y se presentan los ***tipos de control.*** En este sentido se diferencia entre ***continuo y discontinuo (o discreto)*** de acuerdo a la existencia o no de una **PC**. Es decir, cuando interviene la PC (que actuaría como controlador dentro del lazo) se estaría hablando de un tipo de control discontinuo o discreto.

En el tercer núcleo se toman **los Instrumentos y dispositivos** necesarios para trabajar sistemas de control. Cada uno de ellos cumple una función específica dentro del lazo. El ***sensor*** recoge información directamente de la salida del proceso (planta o modelo). Los ***controladores*** suministran la señal apropiada al proceso (planta o modelo) para lograr que la salida, a través de los ***actuadores,*** sea la deseada.

El núcleo **Lazos de control simples** constituye el "puente" entre los ejes anteriores ya que permite acompañar la explicación y los primeros acercamientos conceptuales con la ***representación gráfica***. Es conveniente señalar que éste es el punto de partida para la identificación y el análisis del comportamiento de los elementos dentro de una estructura de control. En dicha representación se involucran las ***funciones de transferencia*** que posibilitan el análisis de ***estabilidad o inestabilidad*** de la estructura. Si la estructura es estable, se verifica si cumple con las condiciones de diseño establecidas previamente. En caso de ser inestable se diseña para estabilizarla y, por ende, se trabajan sobre las condiciones de diseño.

CONTENIDOS SUGERIDOS

LA COMPLEJIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS PROMUEVE, ENTRE OTRAS COSAS, EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE CONTROL

1. **LA RELACIÓN ENTRE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y LOS SISTEMAS DE CONTROL:**
   - 1.1. **Niveles de complejidad** según: la calidad del producto obtenido, los volúmenes de producción, el grado de automatización y la seguridad.
   - 1.2. La importancia del control en un proceso productivo. Evolución histórica.
   - 1.3. Transformaciones en los perfiles profesionales de los trabajadores

2. **ESTRUCTURA Y TIPOS**
   - 2.1. **Conceptos básicos:** lazo abierto, lazo cerrado. Realimentación: Negativa y Positiva.
   - 2.2. **Estructura de control:** componentes: referencia o *set point;* señal de error; actuador, controlador; planta, proceso o modelo; realimentación-sensor; perturbaciones, salida.
   - 2.3. **Tipos de control:** Continuo y discontinuo o discreto

3. **LAZOS DE CONTROL SIMPLES**
   - 3.1. **Función de Transferencia** (FT): concepto
   - 3.2. **Representación gráfica:** diagrama de bloques. Álgebra de bloques: nociones básicas. Obtención de la FT en un Sistema de Lazo Abierto y Lazo Cerrado.
   - 3.3. **Estabilidad e Inestabilidad**: conceptos fundamentales

     Condiciones de diseño del dominio temporal: error y tiempo (crecimiento y establecimiento). Disminución del error en estructuras simples (sin dinámica asociada).

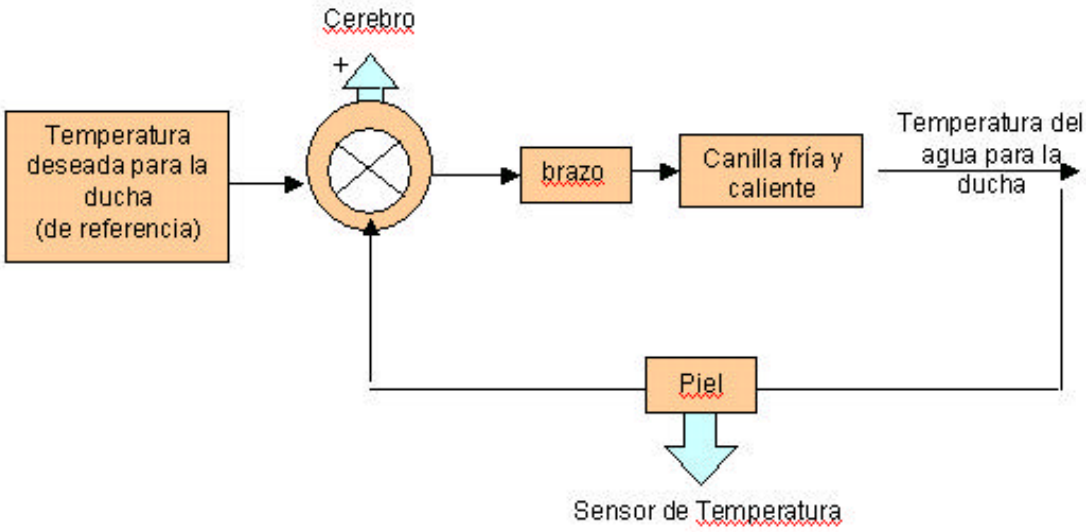
4. **INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS:**
   - ***4.1. PC:*** en tipos de control discreto. Función de supervisión.
   - **4.2.** ***Controladores:*** tipología y características distintivas: proporcional, integral, derivativo. Casos combinados
     - Controladores en la industria: PID. PLC y CNC como sistema de control numérico.
   - ***4.3. Sensores:*** sensores analógicos y digitales. Características y tipología (de temperatura, de presión, etc.). Funciones de transducción.
   - ***4.4. Actuadores:*** eléctricos, hidráulicos y neumáticos

RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS

Para lograr un **primer acercamiento** al presente Espacio Curricular se recomienda el tratamiento de los contenidos a partir de situaciones sencillas de la vida cotidiana. Dichas situaciones se irán complejizando en función de las necesidades y respuestas de los alumnos, desde un nivel conceptual básico que permita incrementar progresivamente su formalización. Cabe aclarar que el tratamiento de los contenidos es independiente del tipo de control ya que los conceptos no varían entre un tipo y otro (continuo o discontinuo). La variación ocurre cuando se plantea, se modela y se diseña cada tipo con rigor matemático. Es decir, las herramientas matemáticas utilizadas en cada caso son distintas.

Esto permitirá trabajar desde una situación real un contenido que, a pesar de requerir un grado de abstracción considerablemente importante, puede visualizarse en una situación concreta. Por ejemplo, cuando uno se ducha sabe cuál es la temperatura que desea para bañarse, es decir, tenemos una temperatura de referencia del agua. Cuando el agua de la ducha es diferente a la de referencia manejamos la canilla de agua caliente y fría mediante los brazos (actuadores) de manera que el agua de la mezcla (planta) sea la deseada. La piel “sensa” la temperatura, el cerebro realiza la diferencia de temperatura (deseada-real) y, simultáneamente, ordena a los brazos manipular las canillas hasta llegar a la temperatura deseada.

Según lo expresado en el ejemplo anterior, la modelización de la estructura de control sería la siguiente:



Sin embargo, a pesar de las ventajas que supone recrear situaciones de la vida diaria, deben guardarse ciertos recaudos ya que pueden forzarse extrapolaciones inadecuadas en el intento por visualizar los contenidos específicos en situaciones cotidianas

Sería pertinente trabajar diferentes sistemas de control desde los procesos productivos locales haciendo hincapié en las particularidades del contexto regional. Por ello, y dada la etapa evolutiva de los alumnos, se sugiere realizar visitas a diferentes establecimientos productivos, analizar y reflexionar sobre procesos productivos específicos a través de proyecciones y videos relacionados, etc. Se intenta aquí realizar un primer acercamiento a las nociones básicas y al lenguaje específico del Espacio Curricular.

En el caso de que la institución no contara con los recursos necesarios para la experimentación y exploración de los elementos propios de este Espacio Curricular sería importante que al alumno se le facilitara información abundante. Los catálogos de productos, los manuales, las publicaciones especializadas y la bibliografía técnica en general constituyen fuentes de información relativamente accesibles a través de las cuales, por ejemplo, es posible explicar el funcionamiento de los instrumentos y dispositivos de control.

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA PARA EL DOCENTE

- AADECA: Asociación Argentina de Control Automático. **Controladores Lógicos Programables (PLCs).** Comisión de Cursos.
- Dorf, Richard. **Modern Control Systems.** Editorial Addison Wesley. Ultima Edición
- Franklin, G y Powel, D. **Control de Sistemas dinámicos con retroalimentación.** Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Ultima Edición.
- Groover, M. P. **Fundamentos de la Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas.** Editorial Prentice/Hall Hispanoamericana. México
- Intertaglia, R y Lecoq, P. **Guía del Control Numérico de Máquinas y Herramientas.** Paraninfo. Madrid, España.
- Kalpakjian, Serope. **Manufacturing Processes of Engineering Materials.** Editorial Addison Wesley. Ultima Edición
- **Katsuhiko, Ogata.** Ingeniería de Control Moderno**. Editorial Prentice/Hall Internacional. Madrid. España. Ultima Edición.**
- Szklanny, S y Beherends, C. **Sistemas digitales de Control de Procesos.** Editorial Control SRL. Buenos Aires. Argentina. 2º Edición. 1995.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

http://ella.swim.net/auto/plchis.htm, http://ella.swim.net/auto/plctut.htm