



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

“GRÁFICOS DE CONTROL POR VARIABLES Y ATRIBUTOS”

AUTORIA SEBASTIÁN DÍAZ BECERRO
TEMÁTICA PEDAGOGÍA, PROGRAMACIÓN
ETAPA FORMACIÓN PROFESIONAL

Resumen

La programación didáctica y su desarrollo a través del diseño de unidades didácticas integran el tercer nivel de concreción del currículo y junto el Proyecto Curricular del Ciclo formativo constituyen las fases o momentos esenciales del desarrollo del currículo en el centro educativo. Desarrollamos a continuación la ejemplificación de una unidad didáctica sobre gráficos de control del módulo 6: *Control de calidad en fabricación mecánica* del ciclo formativo de grado superior: *Producción por mecanizado*.

Palabras clave

Unidad didáctica, ciclo formativo, módulo profesional, currículo, proyecto curricular.

1. INTRODUCCIÓN.

La última fase en el proceso de concreción, desarrollo y adaptación del currículo al contexto de aplicación consiste en la elaboración de las unidades didácticas. La unidad didáctica, básicamente, la concebimos como un plan de actuación para el proceso de enseñanza-aprendizaje de un conjunto relacionado de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) relativos al desarrollo de unas capacidades terminales, mediante una secuencia de actividades didácticas. Lógicamente, este plan de actuación implica adoptar unas orientaciones metodológicas y de evaluación que permitan regular y guiar el proceso, que de acuerdo con el modelo de desarrollo curricular adoptado, han sido explicitadas en el Proyecto Curricular del Ciclo Formativo.

A partir de estas consideraciones, para el diseño de la unidad tomaremos como punto de partida la programación didáctica en la que hemos reflejado las capacidades terminales que se abordarán en ella, los criterios de evaluación que permitirán evaluar el desarrollo de estas capacidades y el análisis de los contenidos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

El eje de la unidad didáctica son las actividades de enseñanza-aprendizaje que permiten adquirir los conocimientos y habilidades necesarias; y estructurar el proceso educativo, de ahí que centremos su diseño en la elaboración de un programa-guía de actividades.

2. ENCUADRE DE LA UNIDAD DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE CONTENIDOS.

El análisis detenido de las capacidades terminales, criterios de evaluación y contenidos de currículo de este título profesional ha llevado a la organización de una estructura de contenidos, dividida en cuatro bloques fundamentales, que intentan englobar los aspectos más significativos que se deben considerar dentro de lo que significa el control de calidad dentro de una instalación productiva.

BLOQUE I: Gestión de la calidad.

BLOQUE II: Técnicas de obtención de datos (metrología y ensayos).

BLOQUE III: Técnicas de control de calidad, herramientas estadísticas empleadas.

BLOQUE IV: Análisis y mejora de la calidad.

La programación estructurada de esta forma en cuatro bloques, y cada uno de ellos en diferentes unidades didácticas dadas en una determinada secuencia pretende ir introduciendo al alumno, primero, en el conocimiento de los sistemas de calidad (ISO 9000); segundo, en las técnicas metrológicas y de ensayos necesarias para obtener las diferentes características de un producto; tercero, en el conocimiento de las herramientas estadísticas que indicarán si el producto se encuentra dentro de las especificaciones; y por último, en la ingeniería de la calidad que analizará las posibilidades de mejora de las no conformidades detectadas.

La unidad didáctica desarrollada es la número 10 de una serie de 14 y está contenida en el bloque temático III: Técnicas de control de calidad, herramientas estadísticas empleadas. Se desarrolla en el segundo trimestre del curso segundo.

3. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

3.1. Objetivos generales del ciclo formativo de aplicación en la unidad.

Los objetivos están basados en los establecidos en el Decreto 13/1996 de 16 de enero (BOJA nº 39). Entre los citados objetivos destacamos los siguientes:

- Interpretar, analizar y aplicar criterios de calidad a los procesos productivos.
- Identificar y aplicar diferentes procedimientos de medición.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

- Realizar y valorar verificaciones y ensayos de control de calidad, dictaminando resultados de ensayos destructivos y no destructivos, aplicados a productos de mecanizado (arranque de viruta, conformado, especiales, montaje).
- Seleccionar y valorar críticamente las diversas fuentes de información relacionadas con su profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

3.2. Capacidades terminales de referencia.

Observando las realizaciones de la unidad de competencia la capacidad terminal que de ellas se deriva, con la participación en esta unidad didáctica es:

- Analizar el nivel de calidad alcanzado aplicando las “herramientas de la calidad” apropiadas a la calidad de suministro, calidad del producto, estabilidad del proceso o mejora continua de la calidad.

3.3. Objetivos didácticos de la unidad.

Realizar el control estadístico del proceso definiendo las variables a controlar y los gráficos de variables o atributos a utilizar. El alumno no solo debe de diseñarlos correctamente, sino saber interpretar su significado con el fin de corregir las desviaciones producidas en el proceso de fabricación.

3.4. Contenidos.

3.4.1. Contenidos conceptuales (conceptos).

Básicos

- El gráfico de control. Concepto y tipos.
- Gráfico de control por variables. Gráfico de individuos. Gráfico de medias/recorridos. Gráfico de medias/desviaciones típicas.
- Gráfico de control por atributos. Gráfico de proporción de unidades no conformes. Gráfico de número de unidades no conformes. Gráfico de número de no conformidades. Gráfico de número medio de no conformidades.

Ampliación.

- Procedimiento de implantación del control estadístico del proceso.

3.4.2. Contenidos organizadores (procedimientos).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

Básicos.

- Análisis en función del proceso y de la variable estudiada del tipo de gráfico de control a utilizar.
- Realización de un gráfico de individuos. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de medias/recorridos. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de medias/desviaciones típicas. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de proporción de unidades no conformes. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de número de unidades no conformes. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de número de no conformidades. Interpretación y valoración de los resultados.
- Realización de un gráfico de número medio de no conformidades. Interpretación y valoración de los resultados.

Ampliación.

- Realización de un procedimiento de implantación del control estadístico del proceso.

3.4.3. Contenidos actitudinales.

Básicos.

- Interés por las técnicas estadísticas empleadas en los gráficos de control.
- Valoración de lo que aporta los gráficos de control a la calidad en la empresa.
- Interés por conocer los recursos necesarios para implantar un sistema de control estadístico del proceso.
- Observación de los pasos necesarios a seguir en la implantación de un sistema de control estadístico del proceso.
- Gusto por el conocimiento de la normativa en materia de calidad; en particular, las normas ISO.
- Interés, iniciativa y organización del propio trabajo.
- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.

Ampliación.

- Interés por conocer de que forma influye el control estadístico en la producción.

3.5. Actividades de enseñanza-aprendizaje. Metodología.

Actividades de iniciación.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

- Realizar una tormenta de ideas, con preguntas abiertas, en la que se estimule la creatividad de los alumnos y se les introduzca y motive para el desarrollo de la unidad didáctica. Tipo de agrupamiento de alumnos: grupo-clase. Tiempo: 1 hora. Espacio: aula. Recursos: fotocopias aportadas por el profesor.

Actividades de desarrollo.

- Clase expositiva del profesor en la que desarrollará los contenidos de la unidad didáctica. . Tipo de agrupamiento: grupo-clase. Tiempo: 3 horas. Espacio: aula. Recursos: fotocopias aportadas por el profesor.

- Utilización de la hoja de cálculo EXCEL para la realización del diseño de los diferentes gráficos de variables y atributos desarrollados en la unidad didáctica. Tipo de agrupamiento de alumnos: individual. Tiempo: 3 horas. Espacio: aula. Recursos: ordenadores, hoja de cálculo EXCEL e impresoras.

- Aplicación de los gráficos realizados en la actividad anterior para aplicarlos a las piezas realizadas en el taller en otro módulo formativo aplicando técnicas de medición. Tipos de agrupamiento de alumnos: individual. Tiempo: 3 horas. Espacio: aula polivalente y taller. Recursos: piezas elaboradas en el taller, instrumentos de medición, ordenadores, hoja de cálculo EXCEL e impresoras.

Actividades de ampliación.

- Interpretación y valoración de alguno de los diferentes gráficos de control realizados. Tipo de agrupamiento de alumnos: pequeño grupo. Tiempo: 1 hora. Espacio: aula. Recursos: cuaderno de prácticas y fotocopias aportadas por el profesor.

Actividades de evaluación.

- Valoración por el profesor de las actividades desarrollada por los alumnos: resultados de las experiencias, actitudes de los alumnos, grado de participación en las actividades, tiempos empleados, exposiciones de los alumnos, problemas surgidos y forma de resolverlos, etc. Tipo de agrupamiento: individual. Tiempo: 1 hora. Espacio: aula polivalente. Recursos: cuaderno de clase y cuaderno de prácticas.

3.6. Evaluación.

En el desarrollo de las unidades didácticas, la evaluación de las mismas se entiende como un elemento más del proceso educativo. Contribuye así a mejorar el rendimiento de los alumnos, por lo que tiene que ser continua y atender a la evolución del proceso.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

De esta manera, los criterios de evaluación que se proponen están identificados con los objetivos didácticos previstos inicialmente.

Se ha considerado conveniente seleccionar un conjunto de actividades de evaluación basadas en varios procedimientos e instrumentos que permiten valorar el grado de consecución de los objetivos didácticos.

3.6.1. Criterios de evaluación.

- Participar de forma activa en la realización de las diferentes prácticas realizadas.
- Identificar los diferentes tipos de gráficos.
- Calcular los diferentes parámetros estadísticos utilizados en los gráficos de control.
- Interpretar, valorar y utilizar los resultados obtenidos con los gráficos de control.

3.6.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación.

A la pregunta de cómo evaluar se puede responder describiendo las técnicas e instrumentos, es decir, los procedimientos de evaluación. Por otra parte, hay que tener en cuenta que dada la complejidad del proceso evaluador que estamos planteando no es posible utilizar un único procedimiento, sino más bien una combinación de ellos. En sí mismos no existe un procedimiento mejor que otro; se trata de reflexionar en cada momento sobre las condiciones (ventajas y desventajas) de cada una de ellas y la función que debe cumplir, para elegir la más adecuada.

Las técnicas de evaluación hacen referencia al método que se utiliza para la obtención de la información, el instrumento se refiere al recurso específico que se emplea.

<u>Contenidos</u>	<u>Procedimientos e instrumentos de evaluación.</u>
Conceptuales	<ul style="list-style-type: none">- Prueba escrita específica de la unidad para comprobar la consolidación de los contenidos.- Intercambios orales: preguntas, intervenciones en clase, puesta en común, debates.
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none">- Observación sistemática del trabajo en el aula, valorando:<ul style="list-style-type: none">. Participación correcta en los trabajos de grupo.. Habilidad y destreza demostradas a lo largo del desarrollo de la unidad.. Realización correcta de informes detallados de las actividades y prácticas realizadas.. Hábitos de trabajo.- Ficha personal del alumno, que incluirá:<ul style="list-style-type: none">. Registro de la ejecución de las tareas.. Registro de hábitos de trabajo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

- . Registro de corrección de trabajos.
- Análisis de los trabajos realizados por los alumnos tanto individualmente como en grupo.

- Actitudinales
- Diario de clase para el registro de incidencias relativas al proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - Orden y limpieza.
 - Interés, iniciativa y organización del trabajo.
 - Respeto y cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y medio ambiente.
 - Interés por el conocimiento y cumplimiento de la normativa.

3.7. Criterios de calificación.

El objeto de las actividades de evaluación es valorar las capacidades obtenidas por los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y recoger la información suficiente que permita realizar las consideraciones necesarias para la orientación y la toma de decisiones durante el mencionado proceso.

Además de la evaluación inicial realizada al alumno para conocer su situación al abordar por primera vez la unidad didáctica, se realiza la evaluación de las capacidades que el alumno ha adquirido en dicha unidad didáctica. Esta evaluación está incluida en el sistema de evaluación continua de las actividades y no resta la posibilidad o necesidad de efectuar una final del proceso de aprendizaje, que es la sumativa y que, a veces, constituye una inicial del siguiente proceso de aprendizaje.

La puntuación final obtenida por el alumno será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los conceptos, procedimientos y actitudes. Siendo necesario aprobar cada una de ellas para poder obtener una calificación positiva en la puntuación final.

Dada la naturaleza de los contenidos de esta unidad didáctica, que son principalmente de tipo procedimental, se valoran estos con un 50 %, los conceptuales con un 40% y finalmente los actitudinales con un 10%.

La valoración de los conocimientos puntuando por igual, por un lado, las pruebas o controles de evaluación escrita realizadas acerca de los contenidos de la unidad y, por otro, los trabajos que los alumnos hayan realizado siguiendo lo indicado en las actividades.

El profesor valora no solo el resultado de las actividades realizadas sino también los aspectos actitudinales del alumnado, tales como su interés en el trabajo, cuidado del material y las instalaciones, orden y limpieza, etc.

Para poder aplicar el proceso de evaluación continua a los alumnos requiere la asistencia regular a las clases y actividades programadas en los módulos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 11 – OCTUBRE DE 2008

3.8. Criterios de recuperación.

Los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de las actividades de recuperación de los módulos profesionales son las capacidades profesionales, los criterios de evaluación, las capacidades mínimas y las actividades de enseñanza-aprendizaje contempladas en el desarrollo curricular.

Se realizarán diferentes pruebas de recuperación, en su fecha correspondiente, para aquellos alumnos que hayan desarrollado satisfactoriamente algunos de los objetivos dentro de cada contenido de los módulos.

Las capacidades no alcanzadas por estos procedimientos tendrán una última oportunidad de recuperación dentro del periodo lectivo, mediante una prueba final que se realizará al final del segundo trimestre en la fecha establecida por la Jefatura de Estudios.

3.9. Atención a los alumnos con características educativas específicas.

- A través de la realización de una breve evaluación inicial al comienzo de cada unidad didáctica que permita calibrar los conocimientos previos de los alumnos.
- A través de la realización de actividades abiertas y diferenciadas para que cada alumno las realice según sus posibilidades, adaptadas a las necesidades de los mismos.
- A través de la gradación de dificultad en las actividades propuestas para la unidad didáctica.
- A través de la organización de grupos cooperativos.
- A través del seguimiento diario, por parte del profesor, de los alumnos con más dificultades, ofreciéndoles ayuda y refuerzo y resaltando sus progresos por pequeños que sean.
- A través de alternar en el aula el trabajo individual con otro en pequeños grupos flexibles en los que los alumnos con mejores destrezas o más conocimientos trabajen con alumnos menos dotados.
- A través de cuestionarios de evaluación al finalizar la unidad didáctica.

3.10. Bibliografía y direcciones de Internet a emplear en la unidad didáctica.

Carretero Montero, A.; Ingelmo Rodríguez, P.; Sánchez-Infantes Hernández, J.A.; Sánchez-Infantes Hernández, P. y Sánchez Ortiz, J.A. (1999). *Calidad*. Madrid: Editorial Editex, S.A.

De Domingo Acinas, J. y Arranz Molinero, A. (1997). *Calidad y mejora continua*. San Sebastián: Editorial Donostiarra S.A.

Val Blasco, S. y Valtueña Gracia, J. (1999). *Calidad*. Madrid: Editorial: Mc Graw Hill.

www.iso.ch
www.aenor.es
www.juran.com

Organismo internacional de normalización ISO.
Asociación española de normalización y certificación.
Instituto Juran.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

www.mec.es
www.min.es
www.ansi.org

Ministerio de educación y ciencia.
Ministerio de industria y energía.
Instituto nacional americano de normas.

4. BIBLIOGRAFÍA.

- Huertas, J.A. y Montero, I. (2001). *Interacción en el aula: Aprender con los demás*. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Koontz, H y Wehrich, H. (1999). *Administración, una perspectiva global*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- López-Barajas Zayas, E. (1995). *El proyecto de centro y la programación de aula*. Madrid: UNED.
- McClelland, D.C. (1989). *Estudio de la Motivación Humana*. Madrid: Editorial: Narcea.
- Pozo, J.I. (1997). *Aprendices y Maestros*. Madrid: Editorial Alianza Psicología.
- Solana, R.F. (1993). *Administración de Organizaciones*. Buenos Aires: Ediciones Interoceánicas S.A.
- Stoner, J; Freeman, R.E. y Gilbert Jr, D.R. (1996). *Administración*. México: Editorial Pearson.

Autoría

- Sebastián Díaz Becerro.
- I.E.S. La Rosaleda, Málaga (Málaga).
- E-MAIL: sebastdiaz@hotmail.com