



Conciencia Tecnológica

ISSN: 1405-5597

contec@mail.ita.mx

Instituto Tecnológico de Aguascalientes
México

Jinéz Bernal, Ángel David; Hernández Díaz, Reyes
Diseños de Piezas en CAD como Factor de la Flexibilidad en un CIM
Conciencia Tecnológica, núm. 27-30, 2005
Instituto Tecnológico de Aguascalientes
Aguascalientes, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94403006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Diseños de Piezas en CAD como Factor de la Flexibilidad en un CIM

Reporte de Investigación Científica

MC Ángel David Jinéz Bernal, MC Reyes Hernández Díaz

Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Ingeniería Industrial, Av. A. López Mateos 1801 Ote. Fracc. Ojocaliente FOVISSSTE, Aguascalientes, Ags. C. P. 20256, Tel: 01(449) 9105002, Fax: 01(449) 9700423

jinezplus@yahoo.com.mx

Apoyo por parte del COSNET

Resumen

En los Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora se hace hincapié cada vez más en la flexibilidad por ser un requisito indispensable para que la industria que lo implemente tenga competitividad, entonces, existen muchos factores que limitan esta cualidad y que exigen en estos tiempos hacer investigaciones que encuentren estos factores, para así poder idear como evitarlos o controlarlos en alguna medida.

Es aquí donde se pensó si el tamaño de las familias de piezas diseñadas por computadora (CAD), pudieran tener correlación con el nivel de flexibilidad del sistema de manufactura integrado por computadora, ya que existe información de que no se tiene ningún control en la elaboración de estos dibujos, o sea que se crean sólo por que es muy fácil modificarlos, y el tamaño de las familias no está estandarizado.

Como la variable "familias de piezas" es cuantitativa y "nivel de flexibilidad" es cualitativa, se utilizó otra variable cuantitativa como auxiliar en la realización del análisis: el "volumen de producción". Entonces, mediante regresión simple, se observó que estas variables sí tienen una fuerte relación estadística significativa.

Se aplicaron las técnicas estadísticas necesarias para comprobar que el modelo lineal es el más adecuado y se llegó a la conclusión de que sí es el modelo que más se ajusta a los datos.

Por lo tanto, como sí existe relación entre las variables cuantitativas (Variedad y volumen), se encontró que el tamaño de las familias de piezas sí afecta el nivel de flexibilidad de los Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora.

Palabras clave

Nivel de Flexibilidad, Diseño Asistido por Computadora, Manufactura Integrada por Computadora, Familias de Piezas, Volumen de Producción.

Introducción

Los antecedentes muestran investigaciones que hablan de flexibilidad en los sistemas de manufactura

integrados por computadora (CIM), pero en estos solo se han desarrollado modelos sencillos con limitada flexibilidad, y a su vez proponen que se estudie más a fondo con un nivel más complejo de detalles, en los cuales realmente se pueda hablar de un sistema de manufactura integrado por computadora que cuente con verdadera flexibilidad, por lo tanto, después de hacer un análisis de la teoría existente, se encontró que existen factores que limitan la flexibilidad que no se han descubierto del todo.

Se dice que un sistema flexible debe contener características como: cambios rápidos en los productos, aceptar una variedad de materias primas, procesar eficientemente una amplia gama de tamaños, que haya facilidad para hacer cambios en todas las variables que intervienen en el proceso, entre otras, las cuales son causadas por varios factores, algunos controlables, otros no controlables, del ambiente, externos, internos, etc. entonces, en este punto, emerge la pregunta de si alguno de los factores que influyen o limitan el *nivel de flexibilidad*, pudiera ser *el tamaño de las familias de piezas elaborados por computadora* que se supone son manejadas en los sistemas de manufactura integrados por computadora que utilizan diseño asistido por computadora (CAD).

Fundamentos Teóricos

Definición del Problema. ¿Qué tanto influye el tamaño de las familias de piezas diseñadas por computadora como factor en el nivel de flexibilidad de un sistema de manufactura integrado por computadora?

Objetivo General. Determinar si existe algún grado de relación entre *el tamaño de las familias de piezas elaboradas por computadora* y el *nivel de flexibilidad* de un sistema de manufactura integrado por computadora.

Justificación. Al determinar si existe relación entre las variables descritas, se podría evitar la elaboración sin control de dibujos elaborados por computadora, ya que es muy fácil modificarlos y crear nuevos, y esto afectaría significativamente en el nivel de flexibilidad por saturar el sistema de Manufactura Integrada por Computadora con información inútil y espacio en la computadora innecesarios que, un Sistema de Manufactura Flexible por sus características no aceptaría.

Limitaciones y Delimitaciones. La investigación se realizó en empresas de la región que en general cuentan con un Sistema de Manufactura Integrada por Computadora, manejan sus piezas o dibujos elaborados por computadora mediante un CAD (Diseño Asistido por Computadora), y sus diseños de piezas están agrupados en familias, ya sea por sus características físicas o por procesos similares, que procesen tres o más familias diferentes y que de estas familias se pueda obtener información básica como: piezas producidas por lote, tamaño de la familia, variedad de productos producidos por celda de manufactura o línea de producción.

Materiales y Métodos

Alcance. Como se describe en la definición del problema: ¿Qué tanto influye el tamaño de las familias de piezas diseñadas por computadora como factor en el nivel de flexibilidad de un sistema de manufactura integrado por computadora?, y dado que en el marco teórico se encontró que no existe información que indique que hay una correlación entre ambas variables, por lo tanto el alcance de esta investigación será:

Correlacional: que tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más variables o conceptos.

Por lo que se determinará si existe algún grado de relación entre:

- Nivel de flexibilidad

Un sistema que es flexible tiene características específicas que lo definen como tal, por lo tanto, el nivel de flexibilidad es el grado en que un sistema demuestra su capacidad de ser flexible. Y,

- El número de dibujos en las familias de piezas diseñados en computadora

Son dibujos 3D de piezas agrupados por sus características similares en su diseño y / o proceso.

El propósito principal de un estudio correlacional es conocer, en este caso, si el nivel de flexibilidad en un sistema de manufactura integrado por computadora se ve afectado por el tamaño de las familias de diseños de piezas elaborados por computadora.

Para que esta correlación se pueda efectuar, se tiene que incluir una variable que ayude a realizar el análisis y que más adelante se comprenderá con claridad su propósito en esta investigación. Por lo tanto sólo se da una breve descripción de la misma:

- Volumen de producción por lote

Es la cantidad de piezas o productos terminados, producidos en la línea, celda o sistema de manufactura, el cual se registra cada determinado periodo de tiempo.

De las tres variables a tratar, sólo el nivel de flexibilidad es una Variable Cualitativa.

Hipótesis

- H₀: No hay relación entre la variedad de piezas y el volumen de producción.
- H₁: Sí hay relación entre la variedad de piezas y el volumen de producción.

Definiciones Operacionales de nivel de flexibilidad:

- Nivel de flexibilidad bajo = X (familia de piezas pequeña; de 1 a 8) y Y = (volumen de producción de la familia Grande; Más de 2000)
- Nivel de flexibilidad medio = X (familia de piezas grande; más de 100) y Y = (volumen de producción de la familia pequeño; de 0 a 500)
- Nivel de flexibilidad Alto = X (familia de piezas mediana; de 9 a 100) y Y = (volumen de producción de la familia medio; de 500 a 2000)

Diseño de la Investigación

Este es un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación, en este caso, la investigación se realiza sin la manipulación deliberada de las variables y dado que sólo se toman los datos necesarios para determinar si existe correlación, por lo tanto el diseño de la investigación es:

- No-Experimental

Como solo se observarán y se llevará un registro de las variables de la investigación, el diseño será *transeccional-correlacional*, o sea, que se limitará a establecer si existe relación entre las variables anteriormente descritas, esto sin precisar las causas, ni su sentido, y tampoco analizar las relaciones de causalidad de las mismas; a su vez los datos serán recolectados en un solo espacio del tiempo sin necesidad de tomar muestras después en otro momento, porque en esta investigación no se van a observar los cambios a través del tiempo que tengan estos.

Sujetos, Universo y Muestra

Población o Universo: Todas las empresas que cuenten con sistema de familias de piezas, partes, ensambles o productos terminados elaborados por computadora, contenidos en un sistema de CAD, que tengan su distribución en líneas de producción y sean del área metal-mecánica-automotriz.

Sujeto: Las Familias de piezas de las cuales se obtendrán los datos de volumen de producción y tamaño de la misma.

Muestra: será probabilística, y su tamaño será determinado utilizando muestreo estratificado para obtener una muestra que contenga las proporciones de acuerdo al tamaño de las familias de piezas.

Instrumento de Recolección de Datos. Los datos se obtendrán del historial con que cuente el sistema, generado por los registros que se llevan a cabo periódicamente, y en los cuales se registra el volumen de producción de cada familia de piezas.

Resultados

Descripción del Sujeto. Una familia de piezas es un conjunto de piezas con características de diseño y/o proceso similares, que se fabrican en una línea o celda de manufactura. Para este estudio se considera lo siguiente:

- Cada familia de piezas se fabrica en una sola línea de producción.
- Cada pieza tiene un dibujo (Diseño) elaborado por computadora.
- Cada pieza tiene un volumen de producción.
- Cada línea de producción tiene una capacidad de producción.
- El tamaño de la familia se considera como variedad de piezas.
- Como la investigación es transeccional-correlacional los resultados serán aplicables al momento de haber sido tomados, y solo servirán para evaluar la hipótesis planteada.
- Se tienen 6 familias de piezas las cuales se consideran como estratos para que la muestra sea más significativa.
- El volumen de producción de cada familia es tomado del total de un día.

Análisis Estadístico de los Datos

La regresión lineal se realizó con el propósito de verificar si los datos tienen algún grado de relación. Al hacer esto y comprobar que el modelo lineal si se ajusta a los datos, también se verificó si algún otro modelo se ajusta mejor, resultando el mismo modelo lineal el más apropiado.

Modelo	Correlación	R-Cuadrada
Lineal	0.9836	96.74%
Cuadrados de Y	0.9807	96.17%
Cuadrados de X	0.9683	93.77%
Multiplicativo	0.9621	92.57%
Recíproco doble	0.9523	90.67%
Exponencial	0.9463	89.54%
Logarítmico de X	0.9322	86.90%
Curva-S	-0.8800	77.45%
Recíproco de X	-0.7491	56.12%

Tabla 1. Grado de relación de las variables

Lo anterior se hizo para determinar estadísticamente, si existe correlación entre los datos, así como también para validar los resultados del modelo lineal.

Entonces, recordando las hipótesis:

- H_0 : No hay relación entre la variedad de piezas y el volumen de producción.
- H_1 : Sí hay relación entre la variedad de piezas y el volumen de producción.

Por lo tanto, si observamos los resultados obtenidos en la regresión lineal, que tiene un coeficiente de correlación(R) de 0.9836, o sea una relación fuerte entre las dos variables cuantitativas, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H_0 , lo cual indica que se acepta la hipótesis alternativa: “ H_1 : Sí hay una relación entre la variedad de piezas y el volumen de producción”.

Conclusiones

Al terminar de hacer los análisis estadísticos, haber validado los resultados y determinado cual hipótesis se rechaza, se puede concluir que:

- El modelo lineal es más adecuado para los datos:

$$\text{Volumen de Producción} = -8559.1 + 99.9298 * \text{Variedad de Piezas}$$
- Existe una fuerte relación entre la variedad de piezas o tamaño de la familia y el volumen de producción.
- El volumen de producción aumenta en una proporción significativa de acuerdo al tamaño de la familia de piezas de una forma lineal.
- El tamaño de las familias de piezas tienen relación estadística significativa con el volumen de producción, y por lo tanto con el nivel de flexibilidad del sistema.
- Por lo tanto el objetivo de “Determinar si existe algún grado de relación entre *el tamaño de las familias de piezas elaboradas por computadora* y *el nivel de flexibilidad* de un sistema de manufactura integrado por computadora”, se cumplió satisfactoriamente, al encontrar relación estadística significativa.
- Finalmente obtenemos la solución al problema: ¿Qué tanto influye el tamaño de las familias de piezas diseñadas por computadora como factor en el nivel de flexibilidad de un sistema de manufactura integrado por computadora?

R = La relación encontrada entre el tamaño de la familia de diseños de piezas (Variedad de piezas) y el volumen de producción nos indica que el nivel de flexibilidad sí se ve afectado por un menor o mayor tamaño de las familias de piezas del sistema. Lo cual quiere decir que se debe evitar la elaboración sin control de dibujos elaborados por computadora, ya que es muy fácil modificarlos y crear nuevos, ya que esto afecta significativamente en el nivel de flexibilidad por saturar el sistema de Manufactura Integrada por Computadora con información inútil y espacio en la

computadora innecesarios que, un Sistema de Manufactura Flexible por sus características no acepta.

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados y conclusiones que se obtuvieron, las líneas de investigación que se proponen para futuros estudios son:

- Probar con otras variables lo investigado aquí, para determinar si afectan en la flexibilidad y en que modo afectan a un sistema CIM.
- Hacer un análisis de causa y efecto para encontrar más variables que posiblemente pudieran estar afectando la flexibilidad de un sistema CIM.
- Hacer un análisis para determinar con mejor eficacia cuales son las variables que afectarán el nivel de flexibilidad, antes de implementar un CIM.
- Enfocarse, como se hizo en esta investigación, en relacionar variables cuantitativas y variables cualitativas.

Referencias

- [1] *Jamshidi, Mamad, 1994, Design and Implementation of Intelligent Manufacturing Systems, Manufacturing systems series.*
- [2] *Mompín Poblet, José, (1988), Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y Fabricación por Computador, Publicaciones Marcombo S. A.*
- [3] *Sule, Dileep R., (2001), Instalaciones de Manufactura Ubicación, planeación y Diseño, Thompson Learning*
- [4] *Schmelkes, Corina, 2002, Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación, Oxford University Press.*
- [5] *Underwood, Lynn, 1994, Intelligent Manufacturing, Adison-Wesley Publishing Company.*