

**PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA DETERMINAR LAS NORMAS DE
PRODUCCIÓN DOCENTES PROFESIONALES EN LA ESPECIALIDAD
CONSTRUCCIÓN CIVIL**

- Nombre del autor: **Dr. C Miguel A Cruz Cabezas**
- Nombre de las coautoras: **Dra. Yanett del Cerro Campano**
Dra. Mariela Silva Cruz

ABSTRACT

The capacity that a student of the career Civil Construction shows to complete the norms of production educational professionals that are assigned them in the labor activities, constitutes an indicator of the competition level that has been able to reach. In the article a methodological procedure is shown that allows to determine the referred norms without ignoring the age, sex, the development of the physical capacities of the students and the demands of the Process Investor of the Construction; all that which specified of the investigative collaboration of a team multidisciplinario, integrated by professionals of the Education, the Medicine and the Construction.

Key words: Production norms, methodological procedure and competitions.

RESUMEN

La capacidad que muestre un estudiante de la carrera Construcción Civil para cumplir las normas de producción docentes profesionales que les sean asignadas en las actividades laborales, constituye un indicador del nivel de competencia que ha logrado alcanzar. En el artículo se muestra un procedimiento metodológico que permite determinar las referidas normas sin ignorar la edad, sexo, el desarrollo de las capacidades físicas de los estudiantes y las exigencias del Proceso Inversionista de la Construcción; todo lo cual precisó de la colaboración investigativa de un equipo multidisciplinario, integrados por profesionales de la Educación, la Medicina y la Construcción.

Palabras Claves: Normas de producción, procedimiento metodológico y competencias.

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos que deberá ser atendido en el Proceso Pedagógico Profesional de la especialidad Construcción Civil, resulta ser, la preparación de los trabajadores en formación para cumplimentar normas de producción. Debe comprenderse, que precisamente, es esta una de las exigencias que el Proceso Profesional les planteará a todo egresado de esta carrera, pues las mismas inciden determinadamente en la productividad y eficacia de los diversos procesos constructivos que caracterizan a toda obra de arquitectura y cualifican la capacidad del trabajador para desempeñarse competentemente en el proceso inversionista de la construcción, sector de inmenso impacto social para cualquier país.

Es propósito de los autores del presente artículo, polemizar respecto a la propuesta de un procedimiento metodológico que permite determinar las normas de producción docentes profesionales que deben ser capaces de cumplimentar los estudiantes en las actividades docentes profesionales en la que participan durante el proceso de su formación.

DESARROLLO

Las normas de producción, expresan la cantidad de tiempo que necesita un trabajador, que posee una habilidad promedio, para el cumplimiento de determinado volumen de trabajo en una unidad de tiempo, en las condiciones técnico administrativas existentes. Las normas de producción, en otras palabras, delimitan el nivel probable de la productividad del trabajo para un puesto dado en las condiciones concretas en que se realiza la labor. Estas condiciones son: la del productor, las técnicas y las organizativas.

Para determinar el tiempo que se requiere para ejecutar determinado volumen de trabajo, resulta necesario, efectuar un estudio de cronometraje de la producción que posibilite medir rigurosamente el tiempo que invierte el trabajador para ejecutar los diferentes procedimientos y operaciones que requiere la labor concreta que se está investigando. Como resultado de estos procedimientos científicos, ha sido posible normar todas o casi todas las actividades constructivas que se llevan a cabo en una obra de arquitectura.

Cuando en una obra se da la necesidad de normar determinada actividad, se seleccionan tres obreros: uno largo, uno medio y uno corto, se enfrentan a la misma actividad en un mismo período de tiempo y posteriormente se promedian los resultados. Este procedimiento como obviamente puede comprenderse, aporta como resultado una norma, que podrá ser, sobrecumplida por el trabajador más hábil pero implicará para el caso de los obreros promedios y cortos la realización de grandes esfuerzos. Los elementos planteados, permiten entender, que los métodos, y procedimientos referidos para la determinación de las normas de producción; así como las normas que ya están determinadas, son únicamente aplicables en el Proceso Profesional en este caso, de la construcción.

Sin embargo las normas de producción que normalizan el Proceso Profesional de la Construcción, no pueden ser extrapoladas hacia el Proceso Pedagógico de la carrera Construcción Civil ignorando las particularidades del desarrollo físico y técnico profesional de los estudiantes.

La evidente necesidad de encontrar respuesta pedagógica acertada a esta situación, manifiesta la pertinencia de la ejecución de un proceso investigativo por parte de un equipo multidisciplinario, integrados por profesionales de la Educación, la Medicina y la Construcción; pues en el actual Proceso Pedagógico Profesional de la carrera Construcción Civil, no se están teniendo en cuenta estas exigencias profesionales, lo cual no favorece la formación de un trabajador competente.

Por otro lado, el hecho de que no se haya elaborado un procedimiento metodológico para determinar las normas de producción docentes profesionales que deben cumplir los estudiantes en sus actividades prácticas profesionales ha provocado que el actual proceso de formación de las habilidades profesionales de esta especialidad se encuentre sustentado en una práctica pedagógica empírica.

□ ***Exigencias establecidas por el Proceso Profesional de la Construcción que inciden en la determinación de las normas de producción docentes profesionales.***

Aunque las normas de producción docentes profesionales no pueden ser las mismas que las establecidas en el proceso profesional, ya que, a pesar de que es probable que el estudiante tenga las mismas condiciones técnicas y de organización que el trabajador, las condiciones del productor propiamente dicha nunca podrían ser iguales; cuestión esta que se explica por la diferencia de edad, sexo y desarrollo de capacidades físicas.

No obstante, el proceso profesional plantea determinadas exigencias que no pueden ser ignoradas en un proceso que pretenda determinar las referidas normas de producción, es decir, las docentes profesionales. Estas exigencias pueden ser sintetizadas con las ideas siguientes:

- ◆ Los trabajadores se organizan en brigadas de producción que se caracterizan por evidenciar el multioficio y estar compuesta por obreros, largos, promedio y cortos.
- ◆ Las normas de producción son asignadas a la brigada en su conjunto y la misma debe cumplimentar su norma a partir del cumplimiento particular de los binomios (operario -ayudante) que la conforman.
- ◆ Los trabajadores de la construcción evidencian un mayor rendimiento en la sección de la mañana y como promedio cumplimentan entre un 55% y un 65% de la norma asignada para el día en esta sección, quedando para la sección de la tarde entre un 45% y un 35% de la norma de producción.
- ◆ La duración de la jornada laboral por lo general puede ser de 8 h o de 10 h y la edad laboral mínima para que una persona sea admitida como operario o ayudante en la construcción es de 17 años.

- ◆ Las normas de producción en el Proceso Profesional no hacen distinción de edad ni de sexo. y por lo general el proceso profesional de la construcción no acepta personas de sexo femenino para que se desempeñe como operario o ayudante.
- ◆ Existe trabajo en los que la brigada, según las normas de producción establecida, no funcionan como una suma de parejas; sino como una cuadrilla en su conjunto.
- ◆ En la producción existen catálogos de tasas salariales que contemplan las normas de producción establecidas para las distintas actividades que desde el punto de vista constructivo se llevan a cabo en las obras de arquitectura las cuales consideran la alternancia de funciones de operarios y ayudantes, en dependencia de la calificación que estos muestren tener para la realización de un trabajo concreto.
- ◆ Las normas de producción que están establecidas en el proceso profesional de la construcción, constituyen estudios de movimiento y tiempo que se han llevado a cabo considerando las condiciones técnico - organizativas existente en el país.
- ◆ La manera en que se organizan los trabajadores para efectuar los diversos trabajos, cumplimentando las normas de producción, generan en estos el desarrollo de cualidades morales tales como:
 - La responsabilidad, como resultado de tener que asumir una actitud ejemplar ante el cumplimiento de sus deberes.
 - La solidaridad ante las manifestaciones de relaciones humanas, ayuda mutua y de cooperación en las actividades laborales.
 - La laboriosidad, ante la necesidad de tener que esforzarse para cumplimentar los retos productivos que les son impuestos.
 - La honestidad y honradez, como consecuencia de tener que asumir una postura consecuente con la preservación de los recursos, materiales, no tolerar la pérdida y desvíos de estos; así como, evidenciar espíritu crítico y autocrítico a la hora de valorar la eficiencia de su labor productiva.
- ***Rasgo y exigencias que caracterizan el Proceso Pedagógico de la carrera Construcción Civil, y que tienen incidencia en el proceso de determinación de las normas de producción docentes profesionales.***

Si desde el punto de vista científico, resulta necesario considerar a la hora de determinar las normas de producción docentes profesionales, las exigencias que establece el proceso profesional de la construcción; obviamente, y también por esa razón, es que se debe tener en cuenta algunos rasgos y exigencias que caracterizan a esta carrera. Los rasgos y exigencias que fueron tenidos en cuenta, en tal sentido por la investigación fueron las siguientes:

 - La carrera tiene una duración de 4 años y como promedio los alumnos tienen 15, 16, 17 y 18 años de edad en ambos sexos.

- La duración de los turnos de clases dedicados a las actividades docentes laborales puede ser de 4h u 8h. y pueden desarrollar las mismas en: la sección de la mañana, la sección de la tarde o durante todo el día.
- Los alumnos son insertados en obras de arquitectura para realizar sus actividades laborales. El profesor de los alumnos, juega en las obras donde realizan las actividades laborales las funciones de instructor de la producción.
- Para crear las brigadas de producción de estudiantes, el profesor deberá considerar las particularidades individuales de los alumnos en cuanto a: edad, sexo, desarrollo de capacidades físicas, rendimiento académico y relaciones afectivas.
- Las brigadas estudiantiles de producción deben contener tanto hembras como varones y alumnos aventajados, promedios y lentos en el aprendizaje. En las brigadas los alumnos deben organizarse por parejas, las mismas serán de varones, hembras y mixtas. En las parejas los alumnos alternarán el cumplimiento de sus funciones, es decir, unas veces harán de operarios y otras de ayudantes.
- La labor a realizar por los alumnos les será demostrada previamente por el docente y el instructor de la producción, los cuales deberán estar capacitados para realizar los trabajos que han de orientar.
- Las obras donde se insertan los alumnos, serán asimiladas con antelación por el departamento de la carrera como plan de producción, previo convenio con una empresa o cliente comunitario.
- Los alumnos serán puestos bajo la tutela de los instructores de la producción, solo después que sean capaces de jugar un papel protagónico en las obras y se les exigirá el cumplimiento de normas de producción en cada actividad laboral donde participe. Las alumnas deberán tener las mismas oportunidades que sus compañeros en el desarrollo de las actividades laborales.
- En un inicio los docentes informarán a los estudiantes las normas de producción docentes profesionales deberán cumplimentar, según el tipo de labor a realizar y la concepción organizativa que asuman; sin embargo, en la medida que se vayan habituando a estas exigencias, tendrán que ser ellos los que determinen las mismas.
- La manera en que desarrollen las actividades laborales debe condicionar, como resultado de su sistematización y eficiencia, el desarrollo de cualidades morales en los alumnos.
- ***Resultados de investigaciones consultadas en relación con el desarrollo de capacidades físicas del ciudadano cubano y que han sido considerados para la determinación de las normas de producción docentes profesionales en la carrera Construcción Civil.***

Teniendo en cuenta, que a los trabajadores en formación se les puede organizar de la misma manera que a los obreros, y que además se les puede garantizar las idénticas condiciones técnicas de trabajo que a éstos si son insertados en la ejecución de obras de arquitectura; quedaría entonces por resolver la disyuntiva

que implica la diferencia de edad, sexo por lo que estos factores representan para alcanzar determinado desarrollo físico.

En el año 2006, el Instituto Nacional de Deporte Educación Física y Recreación (INDER) llevó a cabo una investigación que se sustentó en un riguroso análisis estadístico y que tenía el propósito de poder evaluar el nivel de eficiencia física que podía mostrar cada ciudadano cubano. Este estudio quedó sintetizado en un documento que denominaron “Plan de Eficiencia Física” el cual muestra la metodología para la realización de las diferentes pruebas que permiten determinar el nivel de eficiencia física de una persona a partir de las capacidades físicas: rapidez, fuerza y resistencia.

Si se comprende que “ la eficiencia o rendimiento motor..., constituye la expresión del desarrollo de las capacidades físicas y motrices alcanzadas por el hombre como consecuencia del fenómeno educativo.” [INDER, 2006], es posible que se entienda el papel determinante que juegan estas capacidades en el proceso de formación de las habilidades profesionales en la especialidad Construcción Civil.

Por todo ello, se asumió entonces como verdadera, la tesis, de que mientras mayor desarrollo de sus capacidades físicas alcance un estudiante que cursa la referida carrera, mayores posibilidades este tendrá para ser eficiente desde el punto de vista productivo, si cuenta además con condiciones técnicas y de organización favorables.

Con esta tesis como herramienta de trabajo, se abordó entonces la investigación llevada a cabo por el INDER (2006), y como resultado de este estudio se asimiló la siguiente información por considerarla de gran importancia para esta investigación.

- Entre los ciudadanos considerados talentos, en cuanto al nivel de eficiencia física, los varones de 19 años de edad fueron los que mostraron resultados integrales superiores.
- El desarrollo de las capacidades físicas mostrado por varones talentos de 14 años de edad estuvo entre un 87,7% y un 90,8% del evidenciado por los varones de 19 años.
- El desarrollo de las capacidades físicas mostrado por hembras talentos de 14 y 15 años de edad estuvo entre un 73,2% y un 74,6% del evidenciado por los varones de 19 años.
- El desarrollo de las capacidades físicas mostrado por varones talentos de 15 años de edad estuvo entre un 93,7% y un 95,1% del evidenciado por los varones de 19 años.
- El desarrollo de las capacidades físicas mostrado por hembras talentos de 16, 17 y 18 años de edad osciló entre un 73,2% y un 75% del reflejado por los varones de 19 años.
- El desarrollo de las capacidades físicas evidenciado por varones de 16 años de edad estuvo en un 95,4% del mostrado por los varones de 19 años de edad.

- El desarrollo de capacidades físicas evidenciado por los varones talentos de 17 y 18 años de edad estuvo en un 98,7% del mostrado por los varones de 19 años.

Conociéndose entonces, que un hombre de 19 años, evidenciaba el más óptimo de los resultados en cuanto al desarrollo de capacidades físicas, y que con esa edad cualquier persona que fuese varón podría desempeñarse como operario o ayudante en la construcción, se llegó a encontrar una información sumamente valiosa para determinar las normas de producción docentes profesionales en la carrera Construcción Civil.

La solución del problema llegado a este punto, consistía, en poder relacionar de manera dialéctica las informaciones aportadas por INDER, con las exigencias planteadas por los procesos que se desarrollan en la esfera productiva y en la entidad educativa en relación con la carrera objeto de análisis, y que fueron destacadas con anterioridad.

Por último y antes de pasar definitivamente a la elaboración del procedimiento metodológico previsto como objetivo del trabajo, resultó necesario responderse de manera categórica la siguiente interrogante: *¿Por qué las normas de producción docentes profesionales no deben ser determinadas siguiendo los mismos métodos que históricamente se han llevado a cabo en la producción?*

La bibliografía especializada en esta materia, admite que el estudio de los movimientos y tiempos tuvo sus comienzos en el taller mecánico de la Midvale Steel Company en 1881, y Federico W. Taylor fue su creador. Para Barnes (1966) este tipo de estudios no es más que una parte de la ingeniería de la producción que se encarga de analizar “ los métodos, materiales, herramientas e instalación utilizada o que se ha de utilizar en la ejecución de un trabajo; análisis que se llevó a cabo con el fin de: 1) Encontrar la forma más económica de hacer este trabajo. 2) Normalizar los métodos, materiales, herramientas e instalaciones. 3) Determinar exactamente el tiempo necesario para que una persona **competente** realice el trabajo con una marcha normal. 4) Ayudar al aprendizaje del operario en el método nuevo ”[BARNES, 1966]

Para encontrar la forma más económica de realizar la operación, “es necesario realizar un análisis minucioso de los movimientos hecho por el obrero en la ejecución de una tarea para resolver el problema de encontrar el mejor método con el fin de eliminar todos aquellos que son innecesarios y establecer una sucesión de los de mayor utilidad para obtener la máxima eficiencia” [BARNES, 1966]

El método de movimientos y tiempos se utiliza para “determinar exactamente el número de minutos u horas que tardará un **obrero calificado** para ejecutar la operación cuando trabaja una marcha normal”. [BARNES, 1966].

Por los elementos planteados puede hacerse las reflexiones siguientes:

En primer lugar: Para llevar a cabo estos estudios se requiere como condición indispensable, que la persona que sea tomada como muestra a investigar cumpla las condiciones de ser un trabajador competente; por lo tanto, no resulta correcto llevar a cabo este estudio con los estudiantes para precisar las normas

que estos deben cumplimentar, ya que los mismos no son obreros altamente calificados y las normas que surgen no constituyen un reto profesional que orienta el proceso de formación de las competencias profesionales hacia el logro de una excelencia.

En segundo lugar: Para que el proceso de formación de las competencias profesionales y como parte del mismo, la determinación de las normas de producción docentes profesionales, se sustente en una práctica científica; resulta imprescindible insertar a los alumnos en la ejecución de procesos constructivos reales organizados de la misma manera que se organizan los obreros en la producción.

En tercer lugar: A pesar de lo apuntado en la primera reflexión resultaba obligado considerar en el procedimiento metodológico estos estudios, ya que, las normas de producción docentes profesionales encuentran en las normas de producción establecidas para el proceso profesional su punto de partida.

□ **Procedimiento metodológico para determinar las normas docentes profesionales de producción en la carrera Construcción Civil.**

- Dividir al grupo en brigadas de producción según resultados del diagnóstico y el tipo de actividad laboral a ejecutar.
 - Interpretar la documentación técnica para precisar la organización que debe asumirse para ejecutar la labor y la norma de producción profesional (NPP) que se establece para 8h de trabajo.
 - Precisar las características organizativas que asumirá el proceso pedagógico: duración de la actividad (4h u 8h), sección de trabajo (mañana, tarde o todo el día) y concepto que se asumirá para la organización de la brigada (en parejas o como cuadrilla).
 - Determinar la edad promedio de la pareja o de la cuadrilla.
 - Fijar el porcentaje de la NPP a asumirse (PCF), el cual estará entre un 55% y 65% para sección de la mañana y entre un 35% y 45% para la sección de la tarde.
 - Determinar la norma de producción profesional a asumir (NPPA): $NPPA = PCF \cdot NPP$
- Seleccionar el coeficiente de reducción (CR) que se aplicará a la NPPA

Parejas : Se selecciona en la tabla

Cuadrilla:	$CR = \frac{NV(CR_V) + NH(CR_H)}{NV + NH}$	NV: Número de varones. NH: Número de hembras
------------	--	---

Determinar la norma de producción docente profesional (NPDP)

Pareja: $NPDP_{(PAREJA)} = NPPA \cdot CR$

$$NPDP_{(BRIGADA)} = \sum NPDP_{(PAREJA)}$$

Cuadrilla: $NPDP = NPPA \cdot CR$ (calculado en el paso anterior)

Edad Promedio	FORMA DE ORGANIZACIÓN ASUMIDA			
	Pareja de Varones	Pareja de Hembras	Pareja Mixta	Cuadrilla
14	0,908 a 0,877	0,746 a 0,732	0,827 a 0,804	CR _c
15	0,951 a 0,937	0,746 a 0,732	0,848 a 0,834	CR _c
16	0,954	0,75 a 0,732	0,852 a 0,843	CR _c
17	0,987	0,75 a 0,732	0,868 a 0,859	CR _c
18	0,987	0,75 a 0,732	0,868 a 0,859	CR _c

EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.

Una brigada compuesta por 6 estudiantes (4 varones y 2 hembras) debe dedicarse a rematar y a rellenar entre ventana y pared con mortero de arena y cemento. Si la norma de producción profesional para un operario y un ayudante es de 50 ml. Determine la norma de producción docente profesional para una jornada de 4 h en sección mañana de la brigada.

Datos

◆ El profesor organizó la brigada de la manera siguiente:

Pareja #1: Está compuesta por un varón de 16,2 años y una hembra de 15,7 años.

Pareja #2: Está compuesta por dos varones de 15 años.

Pareja #3: Está compuesta por una hembra de 16,8 años y un varón de 16,3 años.

En este caso la norma de producción docente profesional (N.P.D.P) sería igual a:

$$N.P.D.P = \sum N.P.D.P_{\text{PAREJA}}$$

Procedimientos para calcular la N.P.D.P (pareja-1)

- $P.E.A_{\text{PAREJA-1}} = \frac{16,2 + 15,7}{2} = 15,95 \approx 16$ años
- Se asume que el porcentaje de cumplimiento fijado para la sección de la mañana es de un 55% (lo propone el docente)
- La cuantía de la norma de producción profesional asumida (N.P.P.A) será:
 $N.P.P.A = N.P.P \times P.C.F = 50 \text{ ml} \times 0,55 = 27,5 \text{ ml}$
- El coeficiente de reducción asumido para este caso puede oscilar entre los valores 0,852 y 0,843. Se asume 0,85.
- $N.P.D.P_{\text{PAREJA}} = N.P.P.A \times CR_{\text{PAREJA}} = 27,5 \text{ ml} \times 0,85 = 23,4 \text{ ml}$

Procedimientos para calcular la N.P.D.P(PAREJA -2)

- P.E.A = 15 años (los dos estudiantes tienen la misma edad)
- P.C.F = 55 %
- N.P.P.A = 27,5ml
- El coeficiente de reducción a asumir oscila entre los valores 0,951 y 0,937. Se asume 0,937.
- $N.P.D.P_{\text{PAREJA-2}} = N.P.P.A \times CR_{\text{PAREJA-2}} = 27,5\text{ml} \times 0,93 = 25,6 \text{ ml}$

Procedimientos para calcular la N.P.D.P(PAREJA-3)

- $P.E.A = \frac{16,8 + 16,3}{2} = 16,6 \approx 17$
- P.C.F = 55 %
- N.P.P.A = 27,5 ml
- El coeficiente de reducción a asumir oscila entre los valores 0,868 y 0,859. Se asume 0,86
- $N.P.D.P_{\text{(PAREJA-3)}} = N.P.P.A \times CR = 27,5\text{ml} \times 0,86 = 23,7 \text{ ml}$

$$N.P.D.P_{\text{(BRIG)}} = N.P.D.P_{\text{(P-1)}} + N.P.D.P_{\text{(P-2)}} + N.P.D.P_{\text{(P-3)}} = 23,4 \text{ ml} + 25,6 \text{ ml} + 23,7 \text{ ml} = 72,7 \text{ ml}.$$

CONCLUSIONES

A manera de conclusiones se puede plantear, que el procedimiento metodológico ideado para la determinación de las normas de producción docentes profesionales, propone que estas sean de excelencia, es decir, se parte de concebir un nivel óptimo de desarrollo de capacidades físicas de los alumnos y la creación de condiciones técnicas y organizativas similares a las manifestadas en el proceso inversionista de la construcción. Por otro lado, el procedimiento metodológico que hoy se propone está apto para asumir las consecuencias que pudieran originar los cambios tecnológicos que se suceden en el sector, pues sólo variarían desde el punto de vista cuantitativo las normas de producción profesional (N.P.P) y el coeficiente (CR) utilizado para reducir las normas de producción profesional asumidas (N.P.P.A), lo cual no cambiaría en nada la concepción de las acciones que componen el procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes, Ralph M.: Estudio de Movimientos y tiempo. Edición Revolucionaria. La Habana. 1966.
- Catálogo de Tasas Salariales y Normas de Producción. MICONS. La Habana. 2003.
- Consideraciones generales de la anatomía y del aparato locomotor. ISCM-H. 2008.
- Cruz Cabezas, Miguel A.: Metodología para mejorar el nivel de formación de las habilidades profesionales del Constructor Civil con un enfoque de competencias. Tesis presentada en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. 2003.
- Dirección Global de Trabajo y Salario. Calificador de Ocupaciones Propias de Obreros de la Rama de la Construcción. La Habana. 2006.
- Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y Profesional. Módulo III. Tercera y Cuarta Parte. 2007.
- Plan de Eficiencia Física. INDER. 2006.