

El valor del trabajo experto aplicado a la calidad en las cadenas de montaje

The value of workers' expertise applied to quality in assembly lines

Ricardo Mateo

Universidad de Navarra

rmateo@unav.es

Palabras clave: Cadenas de Montaje, Absentismo Laboral, Productividad, Organización del Trabajo.

Keywords: Assembly Lines, Absenteeism, Productivity, Work Organization.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar el valor de la experiencia y la especialización de los trabajadores en las cadenas de montaje. Durante muchas décadas se ha entendido que el valor es elevado y que a partir de la repetición de las actividades se mejora la calidad de los productos y la productividad de los trabajadores. Sin embargo, el valor potencial que se podría crear a partir de la repetición podría encontrar resistencias en el propio trabajador. Para contrastar la hipótesis, investigamos dos cadenas de montaje. La primera no requería de trabajadores especializados, pero la segunda sí. La conclusión es que cuando cambiamos trabajadores expertos por menos expertos, sólo se incrementarían los defectos de los productos cuando los puestos de trabajo requieren de una alta especialización del trabajador. El valor de la experiencia no conduciría a mejorar la calidad de los productos, sino a que los trabajadores pudieran realizar el trabajo con mayor holgura. Es

ABSTRACT

The aim of this article is to analyze the value of the experience and expertise of assembly-line workers. For many decades, It has been thought that this value is high and that product quality and the productivity of the workers is due to the repetitive nature of their activities. However, the potential value that could be created on the basis of repetition could find itself up against worker resistance. The hypothesis has been analyzed using two assembly lines. The first of these did not require specialized workers, but the second one did. The conclusion reached is that if we change expert workers for others who are less skilled, product defects would only increase when the jobs require the worker to be highly specialized. The value of experience would not lead to improving product quality but to the workers being able to perform their job more comfortably and easily. Therefore, assembly line management needs to review the seniority and specialization incentives,

necesario, por lo tanto, que las empresas revisen su situación y los incentivos por experiencia y especialización en el puesto, ya que los trabajadores podrían preferir utilizar el valor de su experiencia en mayores holguras en vez de mejorar la calidad o productividad de la empresa.

because workers prefer to use the value of their experience for achieving greater levels of ease and comfort rather than improving the quality or productivity of the company.

I. INTRODUCCIÓN

Es normalmente aceptado, hoy en día, que los recursos humanos de las empresas son fundamentales para que éstas puedan desarrollar sus actividades y obtener un rendimiento elevado en las organizaciones. Desde los estudios de F. W. Taylor sobre cómo mejorar la eficiencia productiva hasta las investigaciones más importantes en la dirección de personas, siempre ha existido una preocupación permanente sobre la forma de compatibilizar la productividad y la motivación de las personas con su trabajo (F. W. Taylor, 1911; H. Fayol, 1984; W. Ouchi, 1981; J. Pfeffer, 1998; J. A. Pérez López, 2000).

Pero las circunstancias no son siempre las mismas, y las medidas tomadas en dirección de personas son rara vez válidas para todo tipo de empresas. Por ejemplo, las grandes compañías productivas con actividades en países de todo el mundo se estructuran habitualmente en cadenas de montaje cuidadosamente diseñadas. Estas cadenas tienen como objetivo reducir al máximo los costes y alcanzar un alto nivel de calidad. El problema que generan es que el trabajo es rutinario y poco atractivo para el trabajador, lo cual desemboca en elevados índices de absentismo de la plantilla, sobre todo en países con protecciones sociales importantes. Esta falta de participación de los trabajadores tiene implicaciones directas en la gestión de las actividades.

En muchas empresas, sobre todo en las cadenas de montaje, el problema del absentismo es una preocupación importante porque obliga a reemplazar a los trabajadores ausentes. Este reemplazo puede conducir a la organización hacia niveles de calidad y productividad diferentes. Por esta razón, conocer el impacto del absentismo en la calidad de los productos permitirá, a los directores de estas empresas, conocer mejor las variables que lo explican y adoptar las medidas necesarias para disminuir sus consecuencias. Todas las personas que trabajan en una cadena tienen como misión hacerla funcionar a la perfección, detectar y, si es posible, subsanar los defectos que puedan producirse durante el proceso y, ahora más que nunca, analizar el proceso para encontrar posibles mejoras que repercutan en: rapidez, ahorro o incremento de la calidad. La participación de los trabajadores se debe traducir en eficiencia e innovación para la organización. En el diseño de las cadenas de producción prima la eficiencia a través de la productividad de la mano de obra, en contra de la innovación, ya que mantiene una ocupación máxima del tiempo operativo del trabajador, minimizando el tiempo para labores creativas que puedan generar innovación.

Como indican Taylor y Fayol (F. W. Taylor, 1911; H. Fayol, 1984), para alcanzar la máxima productividad y calidad en las cadenas de montaje es imprescindible primero diseñar y luego dividir el trabajo entre los operarios. Se trata de un concepto mecanicista del trabajo donde el objetivo es diseñar los puestos de trabajo desde una orientación científica y me-

cánica. Los ingenieros diseñan los puestos de trabajo y los trabajadores los ejecutan. En este contexto, el trabajador se ve obligado a ejecutar la tarea asignada para no romper la cadena de montaje. Evidentemente, no puede ausentarse del puesto sin ser reemplazado. En todas las cadena de montaje, el trabajador logra rápidamente una gran experiencia en su puesto de trabajo, como consecuencia de repetir miles de veces la misma actividad. Además, en algunas cadenas es necesario poseer una especialización previa antes de ejecutar la actividad. En este artículo nos preguntamos si, actualmente, la experiencia y la especialización siguen siendo tan importantes, después de más de cien años de aplicación de las teorías mecanicistas. Entendemos que, de acuerdo a la teoría científica del trabajo, tanto la especialización como la experiencia del trabajador son decisivas para alcanzar la calidad y productividad de los productos. Sin embargo, ya que cada vez es mejor la tecnología de los procesos, es posible que el impacto de la especialización y de la experiencia de los trabajadores se note cada vez menos cuando éstos no están.

Técnicamente, el absentismo debería ser una amenaza importante para la calidad de los productos, ya que al reemplazar a un trabajador experto por otro que no lo es, el proceso debería verse resentido y aumentar el número de defectos. Muchos investigadores han considerado que el absentismo es un problema importante para las empresas (Inman, Jordan y Blumenfeld, 2004; Pinker, Shumsky y Wein, 2000; Sackett, Steel y Rentsch, 1995; Hackett, 1989; Hackett y Guion, 1985; Allen, 1983; Muchinsky, 1977; Lyons, 1972), tanto por sus efectos sobre la calidad y la rotación de empleados como por representar una señal sobre la motivación y la participación de los trabajadores.

Sin embargo, también debemos tener en cuenta cuál es el aporte del trabajador a esa actividad concreta, ya que cuando nos encontramos ante una actividad para la que no se necesita un trabajador excesivamente cualificado, podríamos interpretar que su reemplazo afectaría a la capacidad del trabajador para alcanzar la velocidad de la línea y no a la capacidad para ejecutar la actividad. En procesos en los que se necesita una mano de obra más preparada y con un conocimiento más exhaustivo del proceso, el absentismo representaría una terrible amenaza, ya que el trabajador sustituto no tendría en sus manos la capacitación necesaria para desarrollar esa actividad de forma correcta y tampoco la habilidad para alcanzar la velocidad de ciclo.

Por eso debemos estudiar con detalle este fenómeno, para saber en qué casos el absentismo es realmente un problema y qué caminos seguir para solucionarlo. En muchas ocasiones, la apuesta de las grandes compañías es tecnificar más el proceso para tener un nivel más estable de defectos al realizar la actividad. Esto indicaría que la ausencia de un trabajador cualificado podría suplirse fortaleciendo el proceso, para reducir el requisito de especialización necesaria para el puesto de trabajo. En diversas áreas, por ejemplo la for-

mación de los trabajadores (Inman, Jordan y Blumenfeld, 2004; Pinker, Shumsky y Wein, 2000) y costes de trabajo (Allen, 1983), se asume que el reemplazo de los trabajadores expertos por trabajadores menos expertos da lugar a una calidad del producto más baja.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

II.1. *Cadenas de montaje*

Definamos cadena de montaje como la serie de puestos de trabajo, compuestos por maquinaria, materiales y mano de obra directa, que mediante un proceso de ensamblaje, en un ciclo de tiempo, van añadiendo valor al producto hasta la obtención del producto final.

Para que la actividad sea llevada a cabo correctamente es imprescindible que la cadena de montaje tenga un diseño armónico y que todas las actividades estén controladas, así como es necesario que exista un protocolo para identificar y subsanar los defectos inevitables que puedan surgir en la actividad. Los puestos de trabajo tienen que estar perfectamente definidos y cada uno debe tener un tiempo de actividad fijado. Esto hace que si un trabajador cualificado para desarrollar una determinada actividad no acude a su puesto de trabajo, deba ser reemplazado por otro que probablemente no posea la formación necesaria y la actividad se resienta, aumentando el número de defectos. Aquí es donde la especialización cobra un papel esencial, ya que en puestos de trabajo donde la formación de la mano de obra no es relevante, a primera vista no es un problema el hecho de sustituir precipitadamente un trabajador por otro, ya que rápidamente el trabajador sustituto puede conocer la mecánica de la actividad; sin embargo, no es evidente que pueda realizarla a la velocidad de la cadena durante toda la jornada laboral. Pero la situación se complica cuando la especialización es vital para el desarrollo de la actividad, ya que el absentismo podría erosionar seriamente el proceso. A esto se une el problema de que este tipo de absentismo es *aleatorio*, no se conoce el lugar exacto donde va a producirse; *urgente*, dado que la cadena no puede detenerse y la sustitución debe realizarse lo antes posible; y *rígido*, ya que el tiempo destinado para la realización de la actividad no varía y el trabajador sustituto debe conseguir realizar correctamente la misma actividad en el mismo tiempo que el trabajador experto.

II.2. *El requisito de especialización de un trabajo*

Abordaremos ahora el grado de especialización como la variable que puede explicar el impacto del absentismo sobre la calidad de los productos. La especialización puede de-

finirse como el conjunto de conocimientos y habilidades que una persona debe desarrollar para hacer bien su trabajo. Desde esta perspectiva, podríamos indicar que la especialización se podría dividir en grados. Hay trabajos que requieren mucha especialización y otros poca. Los trabajos con mucha especialización son aquellos donde es necesario recibir una capacitación importante antes de realizar el trabajo, medida en horas de formación. Por el contrario, los trabajos con un grado menor de especialización serán aquellos donde la cantidad de horas de formación para ejecutar la actividad es pequeña.

Evidentemente, es necesario facilitar la capacitación de los empleados para que puedan innovar en los procesos y para que sean más polifacéticos. Sin embargo, esto no está relacionado con el grado de especialización que necesita la actividad, en concreto. En una organización podremos tener trabajos muy especializados y poco especializados, así como trabajadores muy o poco capacitados. Según el estudio de Antonio Martín Artiles (A. Martín Artiles, 1995), el hecho de que el puesto de trabajo requiera poco aprendizaje o sea poco especializado puede llevar a la automatización de las tareas de los trabajadores y a su progresiva descualificación, en cuanto a no ser necesario que reciban una formación para que sean eficientes y produzcan con calidad. Sin embargo, es posible que la realidad sea la contraria, es decir, que las organizaciones tiendan a introducir cada vez más tecnología para hacer el trabajo más sencillo y no depender tanto de las habilidades del trabajador. En muchas cadenas de producción en línea, las organizaciones buscan incorporar cada vez más tecnología para reducir los errores de las personas y lograr simplificar, de esta manera, el trabajo.

Para dividir la especialización, la hemos clasificado en dos grupos:

- a) Baja especialización: puestos que requieren una preparación mínima para ejecutar la actividad (menos de una hora de explicaciones o práctica).
- b) Alta especialización: puestos que requieren unos conocimientos y habilidades específicos y que para ello han debido recibir varias jornadas o meses de formación.

11.3. *El requisito de la experiencia de un trabajo*

En cuanto a la experiencia, esta variable se alcanza por la sola repetición de la actividad. En las cadenas de montaje la experiencia se alcanza de forma automática, basta con estar varios meses realizando la misma actividad para lograrla. El nivel de experiencia lo podemos medir en horas de trabajo realizando la actividad.

Podemos dividir la experiencia en dos grupos:

- a) Mucha experiencia: trabajadores habituales en los puestos de la cadena de montaje.
- b) Poca experiencia: trabajadores que reemplazan a las personas en la cadena de montaje.

Los trabajadores habituales de las cadenas de montaje tendrán un alto nivel de experiencia; sin embargo, los trabajadores que reemplazan a los ausentes tendrán un reducido nivel de experiencia.

La experiencia podría generar valor para una empresa, ya que el trabajador conoce la actividad a la perfección, cometería menos defectos y tendría más facilidad para detectarlos cuanto antes.

II.4. *Modelo: impacto del absentismo en la calidad*

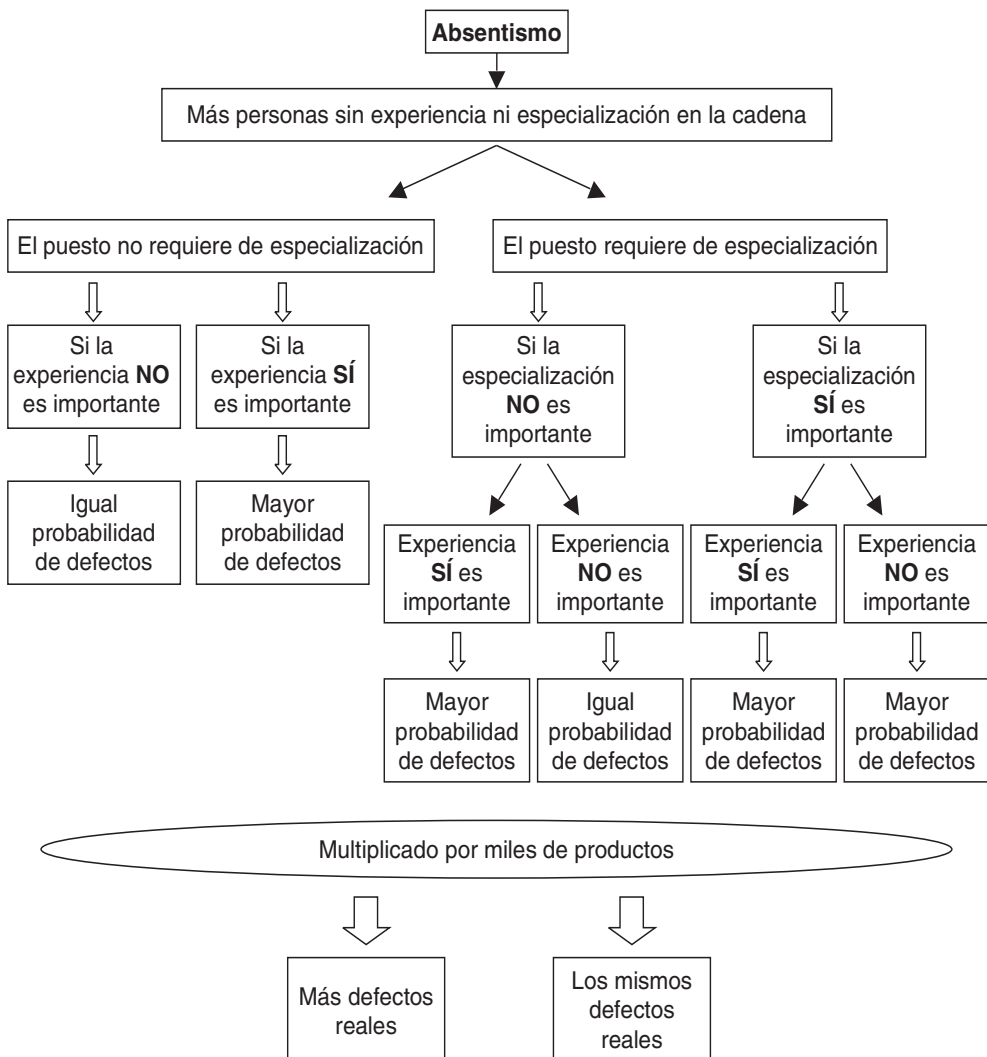
Como hemos visto, la presencia de todos los trabajadores en la cadena, esto es, sin absentismo, significa que los requisitos de especialización se cumplen y, además, que ellos tienen mucha experiencia.

En una situación de absentismo en una cadena de montaje, los trabajadores que reemplazan a los ausentes tendrán poca experiencia y baja especialización. Al analizar el impacto del absentismo en la cadena podremos explicar si la experiencia afecta o no a la calidad de los productos al reemplazar trabajadores con experiencia por trabajadores sin ella. Con respecto a la especialización requerida por el puesto de trabajo debemos indicar que, en las cadenas de montaje con un requerimiento bajo de especialización, el reemplazo de trabajadores con experiencia por otros que no la tienen podría o no incidir en mayores defectos. Esto dependería del impacto que la experiencia tiene en el puesto de trabajo. De igual forma, en una cadena con un requerimiento alto de especialización deberían producirse más defectos como consecuencia del reemplazo de trabajadores especializados por otros que no lo son.

El modelo que se propone divide el problema en dos variables relevantes: la especialización del puesto y la experiencia del operario. Además, el funcionamiento del modelo se analiza cuando los operarios faltan a sus trabajos, es decir, cuando se da el absentismo. De esta manera se sabe que en situaciones de absentismo habrá más personas sin experiencia ni especialización en la cadena.

Si existen más personas sin experiencia ni especialización en la cadena, esto podrá generar diferentes consecuencias. En unos casos incrementará la probabilidad de generar más defectos y en otros no. El incremento de la probabilidad multiplicado por la producción masiva de la cadena hará que existan más defectos reales. Habrá más defectos reales si las variables especialización y experiencia son relevantes para explicar la relación entre la calidad y el absentismo. Habrá igual defectos reales si las variables experiencia y especialización no son relevantes para explicar dicha relación.

A continuación se presenta un diagrama del modelo.



II.5. *Consecuencias y causas del absentismo*

En esta parte del estudio es necesario entender los efectos que tiene el absentismo en la calidad de los productos, así como comprender sus causas. Numerosos estudios han analizado las causas del absentismo (Barmby et al., 2002; Barmby y Stephan, 2000; Sackett, Steel y Rentsch, 1995; Hackett, 1989; Hackett y Guion, 1985; McShane, 1984; Scott y Taylor, 1985; Hackett, 1989; Spencer y Steers, 1980) y han encontrado evidencias que relacionan el absentismo con la falta de motivación de los empleados, con el tamaño de la empresa, con la edad de los trabajadores, con el tipo de trabajo y con el sexo de los empleados. Esto es especialmente relevante en las empresas de producción en línea, donde el trabajo es rutinario y exige un gran esfuerzo de la persona. D. G. Spencer y R. M. Steers (1980) relacionan el absentismo con las características personales como edad, sexo y antigüedad en la empresa. Barmby y Stephan (2000) destacan que el absentismo se da en mayor medida en las empresas grandes. Se indica que las condiciones de subsidio por absentismo son mejores en las empresas grandes y la relación entre empleados es menos personal, por lo que la vinculación con la empresa es menor.

En cuanto a las personas que son más propensas al absentismo, un estudio del propio Barmby, junto con Ercolani y Treble, nos revela tres características básicas, que son: el absentismo es mayor en las mujeres, es mayor cuanto mayor es la edad de los empleados y existe una fuerte relación entre un horario laboral más amplio y unas tasas de absentismo superiores (T. A. Barmby, M. G. Ercolani y J. G. Treble, 2002). Otros estudios, además de mantener las diferencias ya mencionadas por edad y sexo, añaden la antigüedad en la empresa o en el puesto de trabajo (D. G. Spencer y R. M. Steers, 1980), y se añaden diferencias por aspectos laborales como son la actitud del grupo, el desafío en el trabajo, la importancia de la actividad realizada y las expectativas laborales. Muy pocos trabajos han estudiado en general las consecuencias del absentismo en la productividad y calidad de las operaciones, y ninguno ha estudiado específicamente su impacto en la calidad de las cadenas de montaje.

Podemos afirmar que el absentismo no siempre se produce por motivos de salud, aunque casi siempre se ampare en estas causas para cubrirse bajo el subsidio por baja laboral, pero también es provocado por causas como los problemas familiares, los hábitos personales de los trabajadores o con la insatisfacción en el trabajo.

Con respecto al impacto que tiene sobre la actividad de la empresa, en términos de eficiencia e innovación, el absentismo podría generar un problema en la calidad de los productos si los trabajadores con mucha experiencia y especialización en la cadena de producción aportaran un valor diferencial con respecto a trabajadores sin experiencia ni especialización.

Entonces, la pregunta debería ser:

¿De qué manera la relación entre el absentismo y la calidad se ve afectada por la especialización requerida para el puesto de trabajo y la experiencia que posee el trabajador?

La respuesta, a primera vista, sería que cuanto más especialización requiere un puesto de trabajo, más perjudicial será el absentismo, produciendo una mayor cantidad de defectos y reduciendo la capacidad del grupo para detectar posibles fallos a tiempo. Esto generaría un aumento de costes por retrabajos que afectarían a la producción de la empresa. A su vez, entendemos que cuanto más experiencia tenga un empleado en su puesto, más difícil será reemplazarlo, ya que la capacidad de realizar un trabajo de alta calidad con menos esfuerzo será mayor y, por lo tanto, podrá dedicar más tiempo a colaborar con la empresa en otras labores más creativas o participativas, como la innovación o la detección y corrección de defectos.

Para ello proponemos dos hipótesis, la primera relacionada con la especialización y la segunda con la experiencia.

Hipótesis Especialización:

H_{01} : La especialización requerida por el puesto de trabajo influye decisivamente en el impacto que tendrá el absentismo en la calidad de los productos.

H_{11} : La especialización requerida por el puesto de trabajo no influye en el impacto que tendrá el absentismo en la calidad de los productos.

Hipótesis Experiencia:

H_{02} : La experiencia del empleado en el puesto de trabajo influye decisivamente en el impacto que tendrá el absentismo en la calidad de los productos.

H_{12} : La experiencia del empleado en el puesto de trabajo no influye en el impacto que tendrá el absentismo en la calidad de los productos.

A continuación se describirá el método empleado en la investigación.

III. MÉTODO

III.1. *Participantes*

Este artículo realiza el estudio en dos cadenas de montaje: en la primera es muy importante la especialización previa de los trabajadores, y en la segunda se puede desarrollar la actividad prácticamente sin especialización previa.

Los participantes de la *cadena 1* son empleados de una empresa multinacional del sector de automoción con plantas en todo el mundo. Se trata de una cadena de montaje con un total de 700 personas organizadas como taller de producción con un sistema de trabajo *just in time*. En este taller se aplican normas de calidad internacionales a los productos, el proceso y el sistema de gestión. Los operarios requieren de una especialización previa antes de realizar la actividad. Durante el período de la investigación los operarios trabajaban siempre en sus puestos y no existía rotación de los mismos. Cualquier producto que no cumplía los requisitos era retirado y reparado. El nivel de especialización de los puestos era alto y los empleados tenían mucha experiencia. El nivel de producción era constante durante todo el año.

La segunda cadena (*cadena 2*) realiza el montaje de partes y piezas, que no requiere de trabajadores especializados. Hablamos de una cadena de montaje del sector industrial de 500 personas aproximadamente, organizada también mediante el sistema *just in time*. Como en la cadena 1, se aplican normas de calidad internacionales en producto, proceso y sistema de gestión, lo que facilita la comparación entre ambas. Cualquier producto que no cumplía los requisitos era retirado y reparado. El nivel de especialización de los puestos es bajo y los empleados tienen mucha experiencia. El nivel de producción es constante durante todo el año.

Se ha realizado un estudio longitudinal que ha consistido en el análisis de todos los días de trabajo del año 2003.

Las variables utilizadas para la investigación son las siguientes:

Q'_{ij} (calidad ij): es el número de defectos que no se pueden reparar al instante denunciados el día i en el taller j . Las denuncias las realizan los responsables del control de calidad y los propios trabajadores. Los defectos más importantes están relacionados con las terminaciones del producto y con sus características técnicas.

A'_{ij} (nivel de absentismo ij): se define como el porcentaje de trabajadores que están ausentes de sus puestos de trabajo en el taller j el día i para realizar las actividades de la cadena.

Los trabajadores habituales han sido formados para sus puestos y se supone que conocen perfectamente la actividad, mientras que los trabajadores que reemplazan a los habituales, al tener que entrar a la cadena de forma apresurada, no han sido formados y no tienen experiencia en esos puestos. Los reemplazos se hacen con personas de la propia empresa que realizan otras labores fuera de la cadena de montaje, normalmente se trata de labores de reparación o de actividades indirectas.

III.2. *Análisis de datos*

El análisis de datos se ha realizado a partir de un total de 200 días de trabajo durante el año 2003, de los cuales se han seleccionado como válidos 157 de la cadena 1 y 165 de la cadena 2. Los datos de absentismo se han obtenido de los registros de asistencia de la mano de obra directa, y los datos de calidad de los registros de defectos de los productos de la empresa.

Se hizo una primera validación de los datos a partir de un análisis gráfico (figuras 1 y 2; 3 y 4), para detectar casos atípicos que pudieran distorsionar la investigación. El análisis gráfico consistió en graficar las variables calidad y absentismo en función de los días. En este análisis se concluyó que era necesario filtrar los datos correspondientes al período comprendido entre el comienzo de año y el 12 de marzo, en la cadena 1, al detectarse un exceso de defectos de calidad provocados por una adaptación tecnológica. En el caso de la cadena 2, se filtraron los datos del día 1 al 22 y los datos correspondientes a los días 188 a 200. En ambos casos, el filtro se utilizó por detectar anomalías en el proceso.

Luego se realizó un primer análisis estadístico de las variables absentismo y calidad para las muestras válidas.

Se han realizado tres pruebas para comprobar el impacto del absentismo en la calidad de los productos de ambas cadenas:

1) Análisis de la normalidad de la variable calidad: de acuerdo con el teorema central del límite, si ninguna variable es lo suficientemente importante, entonces la distribución de calidad en la Línea de ensamblaje seguiría una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors). Con esta prueba se busca confirmar que la distribución de la variable calidad sigue una normal; sin embargo, esto no es condición suficiente para confirmar que ninguna variable es lo suficientemente importante.

2) Análisis de casos agrupados por la variable absentismo: el segundo análisis consistió en dividir las observaciones de cada taller en dos grupos de datos. El primer grupo estaría

formado por todas las observaciones diarias en las que el nivel de absentismo fuera superior o igual a la media de absentismo de toda la muestra original. El segundo grupo estaría formado por los casos donde el nivel de absentismo fuese inferior a la media. Con esto se pretendía ver si el nivel de calidad de ambas muestras pertenecían a la misma población o si eran poblaciones con medias y varianzas diferentes (*Independent samples T test*).

3) Finalmente, realizamos un análisis de correlación de las variables absentismo y calidad para ver si existía relación entre ellas.

III.3. Modelo

Variable independiente:

Q_{ij} : Calidad de los productos el día i en el taller j .

Para valores $(j = 1,2)$, $(i = 1,200)$.

Variable dependiente:

A_{ij} : Absentismo de los trabajadores en el día i en el taller j .

$$QUALY_1_{ij} = Q'_{ij} / C (*).$$

$$ABSE_1_{ij} = A'_{ij} / C (*).$$

$$QUALY_1_{ij} = B1 + \alpha ABSE_1_{ij} + e.$$

$$QUALY_2_{ij} = Q'_{ij} / C (*).$$

$$ABSE_2_{ij} = A'_{ij} / C (*).$$

$$QUALY_2_{ij} = B2 + \alpha ABSE_2_{ij} + e.$$

Para valores $(j = 1,2)$, $(i = 1,200)$.

(*) Se ha realizado un cambio de variable en Q'_{ij} y A'_{ij} para preservar la confidencialidad de los datos. C , $B1$ y $B2$ son constantes, y e el error.

IV. RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los estadísticos descriptivos de las variables analizadas para la cadena 1. En la tabla 2 se presentan los resultados del análisis de normalidad de la variable $QUALY_1_{ij}$ de la cadena 1. Se puede apreciar que los datos indican que la hipótesis de normalidad no se puede rechazar.

En la tabla 3, también para la cadena 1, se presentan los datos y resultados de normalidad de las muestras del taller separadas en dos grupos. Uno con las observaciones de $QUALY_1_{ij}$ cuando $ABSE_1_{ij}$ es mayor o igual que la media del año 2003, y el otro con las observaciones de $QUALY_1_{ij}$ cuando $ABSE_1_{ij}$ es menor que la media del año 2003.

Lo mismo ocurre para la cadena 2 con las tablas 4, 5 y 6.

Para la cadena 1, la media de defectos de calidad del taller en todo el año es 2,0678. En el grupo de menos absentismo la media de calidad es de 2,0286. En el grupo de mayor absentismo la media es de 2,1117 defectos. Este indicador nos presenta que la media del grupo con más absentismo es mayor que la del grupo con menos absentismo.

Si analizamos la correlación entre las variables absentismo y calidad de la tabla 3 observamos que existe una pequeña relación significativa. Además, mirando el diagrama de dispersión de las variables en la figura 2 podemos observar una cierta relación no lineal entre las variables.

Por lo tanto, en el caso de esta cadena de montaje, al reemplazar operarios expertos por otros inexpertos, podemos decir que si bien hay mayores defectos en los productos, esta evidencia es débil y exige mayor investigación científica para confirmar o rechazar su validez.

Sin embargo, los resultados obtenidos para la cadena 2 son muy distintos. En este caso, la media de defectos de calidad del taller en todo el año es 1,6087. En el grupo de mayor absentismo, la media de defectos fue de 1,5427. Mientras que, sorprendentemente, el grupo con un menor absentismo presentó una media mayor de defectos de calidad de 1,6240.

Aun cuando, de acuerdo al test de medias, se puede concluir que las poblaciones son probablemente iguales. Lo que indicaría que nos encontramos ante un escenario donde la probabilidad de defectos sigue una misma distribución normal con independencia del grupo de absentismo al que se pertenece. Esto es válido sólo para el rango de absentismo analizado.

Por lo tanto, dados los análisis realizados, podemos concluir que al reemplazar operarios expertos por otros inexpertos no hay mayores defectos en los productos en el caso de la cadena 2.

De acuerdo con los casos y sólo para estas dos cadenas de montaje, podemos indicar que en la cadena de producción 1 se cumple que el absentismo podría generar problemas en la calidad de los productos, aun cuando la evidencia científica no es definitiva, sino más bien débil. Estos problemas podrían ser debidos a la falta de especialización de los empleados. En el caso de la cadena de producción 2, donde los trabajadores tenían experiencia pero los puestos no requerían de especialización, encontramos que el impacto del absentismo es nulo en la calidad de los productos. Esto significa, para esta cadena de producción, que la experiencia del empleado en el puesto de trabajo no influye en el impacto que tendrá el absentismo en la calidad de los productos.

V. DISCUSIÓN

Este estudio aporta un modelo teórico y un contraste empírico para analizar el valor que tienen la experiencia y la especialización de los trabajadores sobre la calidad de una cadena de montaje. Estos dos conceptos recogen, en el caso de cadenas de montaje, tanto la adquisición de destrezas como consecuencia de repetir la actividad, como la adquisición de los conocimientos necesarios para el trabajo. Desde un punto de vista de la participación de los trabajadores en la empresa, la distinción entre estos dos conceptos es muy interesante, ya que permite distinguir, por un lado, la especialización, representada por los conocimientos necesarios que tiene que tener un trabajador para desempeñar bien su puesto de trabajo, y la experiencia, representada por el valor que genera la repetición de las actividades para hacer el trabajo más rápido o para disponer de más tiempo para mejorar la calidad de los productos.

De acuerdo con las dos cadenas de montaje analizadas, se ha encontrado una relación débil entre especialización y calidad cuando la especialización del puesto es relevante. Es decir, cuando ponemos operarios sin especialización en puestos que la requieren existen mayor número de defectos; sin embargo, esta relación es débil y de ninguna forma definitiva. En el caso de la experiencia podemos decir que no hay relación. Es decir, cuando reemplazamos por razones de absentismo a operarios sin experiencia en puestos que ocupaban operarios con experiencia, no se registra un incremento en el número de defectos.

Es conveniente mencionar que la falta de relación entre la experiencia y la calidad de los productos se puede deber a causas relacionadas con el nivel de motivación de los emplea-

dos y con la capacidad de la propia empresa para que los trabajadores aporten ese valor. En la cadena de producción número dos vemos que cuando existe una mayor proporción de trabajadores con mucha experiencia, esto no genera productos de mejor calidad. Esta evidencia se podría comprender porque, al ser la velocidad de la cadena fija, las ganancias en productividad que un empleado tiene como consecuencia de su curva de aprendizaje las puede dedicar a mejorar la calidad de los productos o a disponer de mayor tiempo entre una actividad y la siguiente. En el caso de la primera cadena de producción, cuando existe una mayor proporción de trabajadores con mucha experiencia vemos que existen algo más de productos de mejor calidad; sin embargo, en este caso coincide que los puestos requieren de alta especialización, y es muy probable que estos mejores productos se deban a la necesidad de especialización del puesto más que a la repetición o experiencia de los empleados. La diferencia principal entre las cadenas es el nivel de especialización que el puesto requiere y no las diferencias en experiencia de los empleados. En todo caso, valdría la pena profundizar en este aspecto en futuras investigaciones. Es interesante destacar que la relación entre el nivel de absentismo y la experiencia podría ser un buen indicador del nivel de compromiso de los empleados para colaborar y participar en las actividades de mejora de una cadena de montaje. Es decir, si encontramos que cuando el absentismo crece la calidad de los productos es igual, esto nos podría dar información sobre el compromiso de los empleados para colaborar con la empresa.

Las estrategias de las empresas debieran orientarse a mejorar el compromiso de los trabajadores para captar parte del valor que surge a partir de la curva de experiencia de cada uno. Lo que hemos constatado es que los trabajadores perciben con más claridad los incentivos por antigüedad que los incentivos para trasladar el valor de su experiencia a la empresa. En muchas situaciones, el valor de la experiencia lo capitaliza el trabajador al disponer de mayor tiempo en las operaciones de la línea. En este caso surge un conflicto entre los intereses de la organización y los intereses de los trabajadores. La empresa desea menores tiempos de ciclo y los trabajadores saben que cuando las mejoras se transforman en menor tiempo de ciclo, ellos pierden el control sobre ese tiempo y, por lo tanto, deben trabajar más.

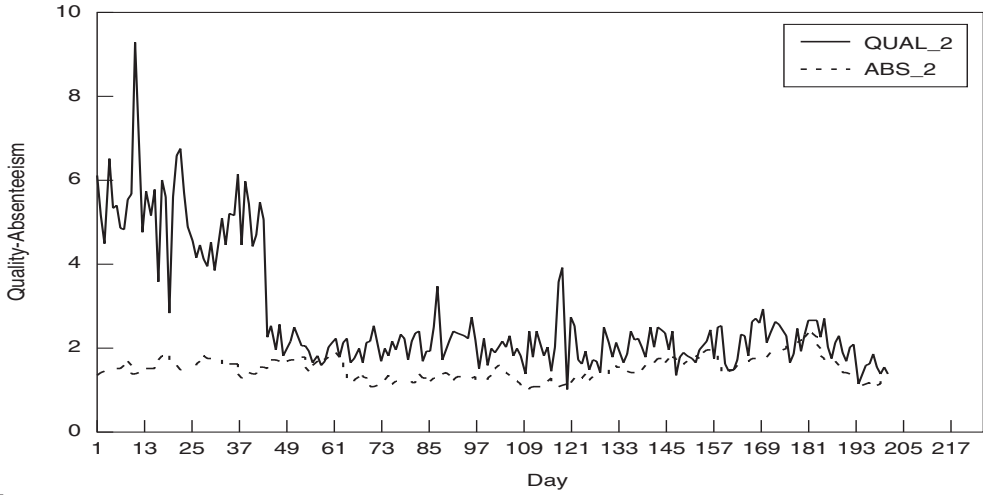
En el caso de los trabajadores, ellos perciben que existe una amenaza en la tecnificación de los puestos de trabajo, ya que implica sustituciones de mano de obra por máquinas. Sin embargo, la amenaza realmente está cuando el trabajador pierde el interés por mejorar. Es decir, los trabajadores se distinguen de las máquinas porque pueden mejorar las cosas que realizan rutinariamente. Si, como consecuencia de la falta de incentivos, los trabajadores no desean aportar las mejoras al proceso productivo, él se va convirtiendo en una parte mecánica del proceso y, por lo tanto, el valor de su experiencia y especialización se va reduciendo a favor del reemplazo de esa parte mecánica por la máquina. Si, por el contra-

rio, los trabajadores y la empresa acuerdan unos incentivos que facilitan la introducción de mejoras, el trabajador deberá percibir además que los reemplazos de personas por máquinas o las reducciones de tiempo de ciclo no constituyen amenazas contra su estabilidad laboral y su bienestar. Sólo de esa manera decidirá colaborar en la introducción de las mejoras. Esta situación de confianza entre trabajadores y empresa es difícil, sobre todo en entornos donde los sindicatos ven a la empresa como una organización que explota a los trabajadores. Para avanzar a un modelo que potencie la confianza entre las partes y facilite la mejora continua, es imprescindible una buena base de incentivos de corto plazo para compensar a los trabajadores por sus mejoras, además de facilitar a los trabajadores un tiempo para que puedan desarrollar las mejoras y mantener un clima de confianza y estabilidad, donde la dignidad del trabajador debe ser valorada y su pertenencia al proyecto empresarial debe ser aceptada. Estas características, sin embargo, deben permitir la flexibilidad de la empresa para adaptarse a los ciclos de producción necesarios para satisfacer la demanda y a la necesidad de ofrecer un nivel de mejoras que justifiquen los costos de tiempo e incentivos.

En caso de que la empresa sólo desee mejorar las condiciones de trabajo de sus operarios a partir de la evidencia de que la experiencia no genera valor, la estrategia sería introducir mayor rotación en los puestos de trabajo donde el nivel de especialización requerido no es importante. Esto provocaría una mejora de las condiciones de trabajo de las personas al facilitarles cambios de rutina y hacer más llevadero el trabajo de la jornada y no generaría mayores costes ni peor calidad en la cadena de montaje. Dicha situación podría disminuir el absentismo, por una reducción de las bajas laborales por sobrecarga, y con ello reducir el coste de reemplazo de personal que ello origina.

FIGURA 1

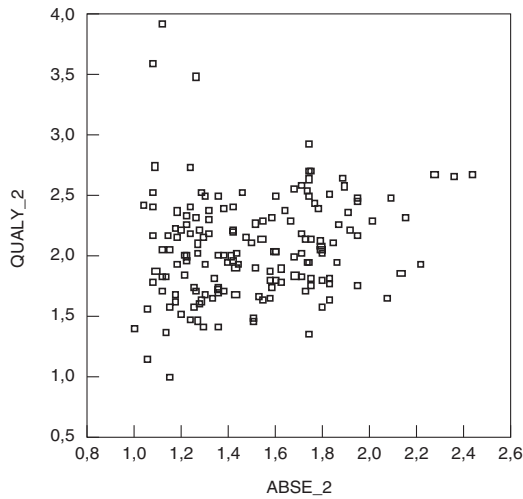
Gráfico de evolución de las variables durante el año 2003 para la cadena 1. Calidad y Absentismo



FUENTE:
Elaboración propia.

FIGURA 2

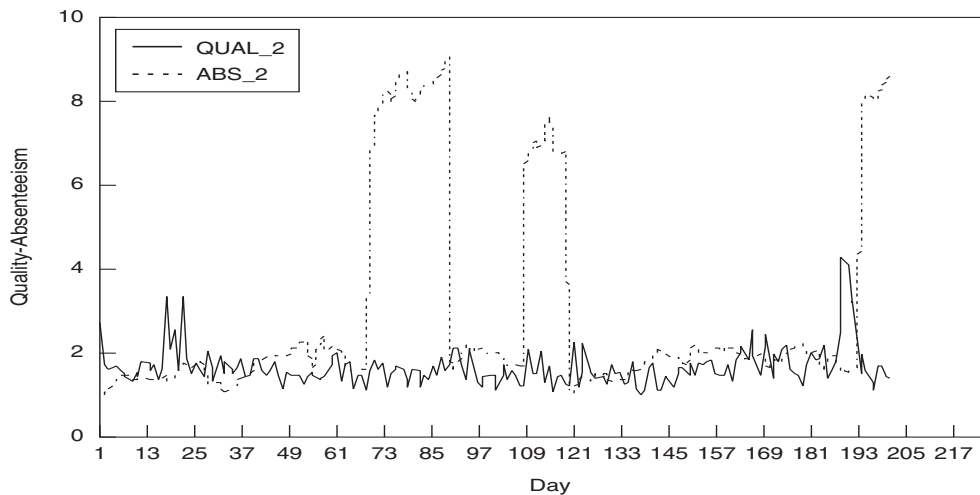
Diagrama de dispersión para la cadena 1. Calidad y Absentismo



FUENTE:
Elaboración propia.

FIGURA 3

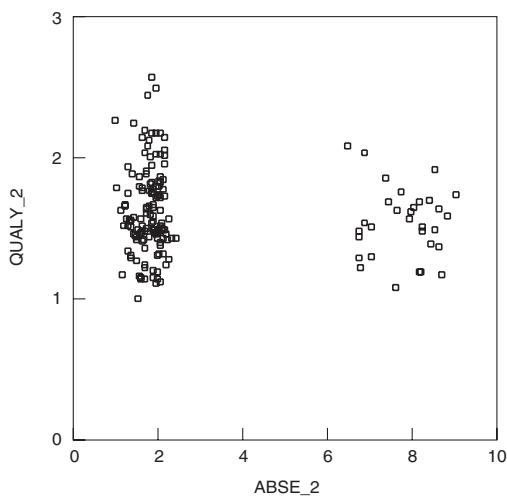
Gráfico de evolución de las variables durante el año 2003 para la cadena 2. Calidad y Absentismo



FUENTE:
Elaboración propia.

FIGURA 4

Diagrama de dispersión para la cadena 2. Calidad y Absentismo



FUENTE:
Elaboración propia.

TABLA 1
Estadísticos descriptivos cadena 1

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
QUALY_1	157	1,00	3,92	2,0678	0,42977
ABSE_1	157	1,00	2,43	1,5000	0,30898
N válido	157				

FUENTE:
Elaboración propia.

TABLA 2
Prueba para dos muestras independientes del taller cadena 1

	ABSE_2	N	Mean	Stand. Dev.	Group Statistics	
					Stand. Error of the Mean	
QUALY_2	> = 1.50	74	2.1117	.36364	.04227	
	< 1.50	83	2.0286	.47997	.05268	

Levene Test for the equality of variances		Independent Samples T Test							
		T test for the equality of means							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Differences between means	Standard Error of the Difference	95% Confidence Intervals for differences	
								Lower	Upper
QUALY_2									
Equal variances have been assumed	.822	.366	1.210	155	.228	.0830	.06861	-.05250	.21856
Equal variances have not been assumed			1.229	151.183	.221	.0830	.06755	-.05043	.21649

FUENTE:
Elaboración propia.

TABLA 3
Correlación de Pearson (QUALY_1 y ABSE_1) cadena 1

		Correlation of valid data assembly line 2	
		QUALY_2	ABSE_2
QUALY_2	Correlation of Pearson	1	.167*
	Sig. (bilateral)	.	.037
	N	157	157
ABSE_2	Correlation of Pearson	.167*	1
	Sig. (bilateral)	.037	.
	N	157	157

* Correlation is significant at level 0.05 (bilateral).

FUENTE:
Elaboración propia.

TABLA 4

Estadísticos descriptivos cadena 2

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
QUALY_2	165	1,00	2,58	1.6087	0,30081
ABSE_2	165	1,01	9,04	2,9221	0,39194
N válido	165				

FUENTE:

Elaboración propia.

TABLA 5

Prueba para dos muestras independientes del taller cadena 2

Group Statistics

	ABSE_2	N	Mean	Stand. Dev.	Stand. Error of the Mean
QUALY_2	> = 2.92	31	1.5427	.24886	.04470
	< 2.92	134	1.6240	.31041	.02682

Independent Samples T Test

T test for the equality of means

	Levene Test for the equality of variances		t	gl	Sig. (bilateral)	Differences between means	Standard Error of the Difference	95% Confidence Intervals for differences	
	F	Sig.						Lower	Upper
QUALY_2									
Equal variances have been assumed	2.145	.145	-1.360	163	.176	-.0813	.05980	-.19938	.03677
Equal variances have not been assumed			-1.560	53.980	.125	-.0813	.05212	-.18581	.02320

FUENTE:

Elaboración propia.

TABLA 6

Correlación de Pearson (QUALY_2 y ABSE_2) cadena 2

Correlation of valid data assembly line 2

		QUALY_2	ABSE_2
QUALY_2	Correlation of Pearson	1	-.106
	Sig. (bilateral)	.	.176
	N	165	165
ABSE_2	Correlation of Pearson	-.106	1
	Sig. (bilateral)	.176	.
	N	165	165

FUENTE:

Elaboración propia.

VI. CONCLUSIÓN

Al reemplazar en cadenas de montaje operarios con experiencia por operarios sin experiencia, no se incrementa el número de defectos en la cadena. Sin embargo, cuando el puesto de trabajo requiere de un nivel alto de especialización del operario, el reemplazo de operarios especializados y con experiencia por otros sin especialización y sin experiencia parece incrementar algo el número de defectos en los productos, aun cuando esta última evidencia es débil y haría falta más investigación para confirmarla. De acuerdo con esto, el valor que podría surgir a partir de la experiencia de los trabajadores en las cadenas de montaje podría estar perdiéndose por un problema de coherencia entre los incentivos de los trabajadores y la propia empresa.

Es posible entender, a la luz de estos argumentos, que las empresas mecanicistas inviertan muchos recursos en reducir la necesidad de especialización de los puestos. Esta reducción se logra introduciendo alta tecnología en los puestos y dejando al operario una tarea simple que no requiere especialización. Esto podría ser una manera de defenderse del absentismo en las grandes empresas. Con esta medida, disminuyen la necesidad de operarios especializados y reducen la dependencia de éstos, garantizando la calidad de la actividad con una tecnología avanzada. Esta situación en nada favorece las estrategias de las plantas de producción en países desarrollados, que deben mejorar continuamente para mantener competitivas sus instalaciones frente a los países con costes laborales menores. Si bien es cierto se reducen el problema de la calidad de los productos y el coste de la mano de obra, también se reducen las posibilidades de mejorar más rápidamente frente a terceros. Es mejor una situación de confianza entre empleados y organización para crear un clima de mejora continua, donde todos los trabajadores de la cadena de montaje tienen los incentivos y recursos adecuados para aportar sus ideas y generar reducciones de costes en el producto y mejoras de calidad que permitan a la empresa competir frente a sus rivales y garantizar el empleo. En esta situación, la empresa define la ventaja competitiva como la capacidad de sus trabajadores para generar, evaluar e introducir mejoras más rápido que otras empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, S. G. (1983): «How much does absenteeism cost?», *The Journal of Human Resources*, vol. 18, n.º 3, pp. 379-393.
- BARMBY, T. A.; ERCOLANI, M. G., y TREBLE, J. G. (2002): «Sickness absence: an international comparison», *The Economic Journal*, vol. 112, Issue 480, pp. 315-331.
- BARMBY, T., y STEPHAN, G. (2000): «Worker absenteeism: Why firm size may matter», *The Manchester School*, vol. 68, Issue 5, pp. 568-577.

- BRAVERMAN, Harry (1974): *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of work in the Twentieth Century*, Monthly Review Press, New York.
- CASTILLO, J. J. (1991): *Las nuevas formas de organización del trabajo*, Centro de Publicaciones, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, España.
- FAYOL, H. (1984): *General and industrial management*, The Institute of Electrical and Electronic Engineers, New York.
- HACKETT, R. D. (1989): «Work attitudes and employee absenteeism: A synthesis of the literature», *Journal of Occupational Psychology*, 62: 235-248.
- HACKETT, R. D., y GUION, R. M. (1985): «A reevaluation of absenteeism-job satisfaction relationship», *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35: 340-381.
- INMAN, R. R.; JORDAN, W. C., y BLUMENFELD, D. E. (2004): «Chained cross-training of assembly line workers», *International Journal of Production Research*, vol. 42, Issue 10, p. 1899, 12p.
- LYONS, T. F. (1972): «Turnover and absenteeism: A review of relationships and shared correlates», *Personnel Psychology*, 25: 271-281.
- MARTÍN ARTELES, Antonio (1995): *Flexibilidad y relaciones laborales*, Consejo Económico y Social, Colección Estudios, n.º 15, Madrid, España.
- McSHANE, S. L. (1984): «Job satisfaction and absenteeism: A meta-analytic re-examination», *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 1: 68-77.
- MUCHINSKY, P. M. (1977): «Employee absenteeism: A review of the literature», *Journal of Vocational Behavior*, 10: 316-340.
- McGREGOR, Douglas (1987): *The human side of enterprise*, Penguin Books, Harmondsworth.
- OUCHI, William (1981): *Theory Z*, Addison-Wesley, Reading, MA.
- PINKER, E. J.; SHUMSKY, R. A., y WEIN, L. M. (2000): «The efficiency-quality trade-off of cross-trained workers», *Manufacturing & Service Operations Management*, vol. 2, Issue 1, p. 32, 17p.
- PÉREZ LÓPEZ, J. A. (2000): *Fundamentos de la dirección de empresas*, Rialp, Madrid.
- PFEFFER, J. (1998): *The human equation: building profits by putting people first*, Harvard Business School Press, Boston.
- SACKETT, P. R.; STEEL, R. P., y RENTSCH, J. R. (1995): «Influence of cumulation strategies on the long-range prediction of absenteeism», *Academy of Management Journal*, 38 (6): 1616-1634.
- SCOTT, K. D., y TAYLOR, G. S. (1985): «An examination of conflicting findings on the relationship between job satisfaction and absenteeism: A meta-analysis», *Academy of Management Journal*, 28: 599-612.
- SPENCER, D. G., y STEERS, R. M. (1980): «The influence of personal factors and perceived work experiences on employee turnover and absenteeism», *The Academy of Management Journal*, vol. 23, n.º 3, pp. 567-572.
- TAYLOR, F. W. (1911): *The principles of scientific management*, Harper & Brothers, New York.