

La Organización Industrial y el fenómeno del absentismo: un modelo aplicado a la empresa española

Jordi Olivella Nadal
Tesis Doctoral
Universitat Politècnica de Catalunya

LA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y EL FENÓMENO DEL ABSEN- TISMO: UN MODELO APLICADO A LA EMPRESA ESPAÑOLA

Jordi Olivella Nadal

Tesis doctoral leída en Barcelona el 14 de Julio del 2.000 en Barcelona en la Universitat Politècnica de Catalunya con la calificación de Excelente Cum Laude.

Director: Joan Coll Sola.

Tribunal

Presidente: Francisco Javier Llovera Saez

Vocales: Lluís Cuatrecasas Arbos

Manuel Ruíz González

Francesc Tarragó Sabate

Jaume Valls Pasola

ÍNDICE:

I. INTRODUCCIÓN	5
II. EL FENOMENO DEL ABSENTISMO.	9
1. Definición y tipos.	9
2. Medidas y índices.	16
3. Estudios y teorías.	18
3.1. <i>Introducción.</i>	18
3.2. <i>Análisis agregados.</i>	20
3.3. <i>Factores determinantes del absentismo.</i>	25
3.3.1. Relación de factores.	25
3.3.2. Los modelos globales.	26
3.4. <i>Explicaciones basadas en el comportamiento económico.</i>	27
3.5. <i>Las condiciones de trabajo.</i>	31
III. DE LA PLANTILLA TOTAL A LA PLANTILLA PRESENTE.	34
1. Obtención y procesamiento de la información.	34
2. La modelización como base para el análisis.	40
3. Modelos basados en la regresión.	42
3.1. <i>Regresión lineal ordinaria y regresiones alternativas.</i>	42
3.2. <i>Regresión sobre valores globales acumulados.</i>	45
3.3. <i>Regresión sobre duraciones.</i>	47
3.4. <i>Regresión sobre resultados día a día.</i>	50
4. Otros modelos.	55
4.1. <i>Introducción.</i>	55
4.2. <i>Modelos con dependencias no paramétricas.</i>	55
4.3. <i>Modelos data panel.</i>	56
4.4. <i>Modelos causales.</i>	59
5. Valoración y conclusiones.	63
IV. ABSENTISMO Y PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO.	64
1. Introducción.	64
2. Ausencias y capacidad a corto plazo.	67
3. Planificación y absentismo medio esperado.	69
3.1. <i>Inclusión de las ausencias en el cálculo de la capacidad.</i>	69
3.2. <i>La reacción de la organización: políticas.</i>	71
4. Planificación y absentismo potencial.	74
4.1. <i>Efectos del absentismo superior al esperado.</i>	74
4.1.1. <i>Introducción.</i>	74
4.1.2. <i>Industria</i>	75
4.1.3. <i>Proyectos</i>	78
4.1.4. <i>Servicios.</i>	80
4.2. <i>Modelos existentes</i>	82

4.3. <i>Propuesta de un modelo basado en indicadores de riesgo.</i>	83
4.3.1. Introducción.	83
4.3.2. Obtención de las probabilidades de las situaciones de ausencia.	86
4.3.2.1. Estimación de los parámetros.	86
4.3.2.2. Cálculo de las probabilidades.	90
4.3.3. Determinación los grupos de ausencias a estudiar.	93
4.3.4. Obtención de las situaciones de riesgo relevantes.	95
V. CASOS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO.	100
1. Introducción.	100
2. Tratamiento de la información.	103
3. Soluciones informáticas.	105
4. Resultados.	108
VI. CONCLUSIONES.	111
VII. BIBLIOGRAFÍA	115
Anexo 1. Aplicación al caso de la Mutua de Seguros.	124
1. Descripción del caso.	124
2. Selección de variables y estimación de parámetros	126
2.1. <i>Caso en alta</i>	126
2.2. <i>Caso en baja</i>	128
2.3. <i>Resultados</i>	129
3. Simulación	130
Anexo 2. Aplicación al caso del Bingo.	160
1. Información disponible.	160
2. Selección de variables y estimación de parámetros.	160
2.1. <i>Caso en alta.</i>	160
2.2. <i>Caso en baja.</i>	161
2.3. <i>Resultados</i>	162
3. Simulación	162
Anexo 3. Código del programa de simulación.	175

I. INTRODUCCIÓN

Los últimos años, y en un proceso que se sucede sin solución de continuidad, se viene produciendo un creciente incremento de la presión en las empresas y otro tipo de organizaciones para incrementar la competitividad, lo que implica una mayor exigencia de cumplimiento de requerimientos y plazos, y a la vez, de aumento de productividad, es decir, de uso más estricto de los recursos. Ello solo es posible con mejoras tecnológicas de producto y de proceso, y en particular, con un mejor aprovechamiento del factor humano.

En este sentido, si bien las ausencias por baja o permiso han sido siempre un contra-tiempo para las organizaciones, en la situación actual en que se generalizan las plantillas ajustadas y los plazos cortos para todo tipo de trabajos la posibilidad de que de lugar a graves repercusiones es cada vez mayor.

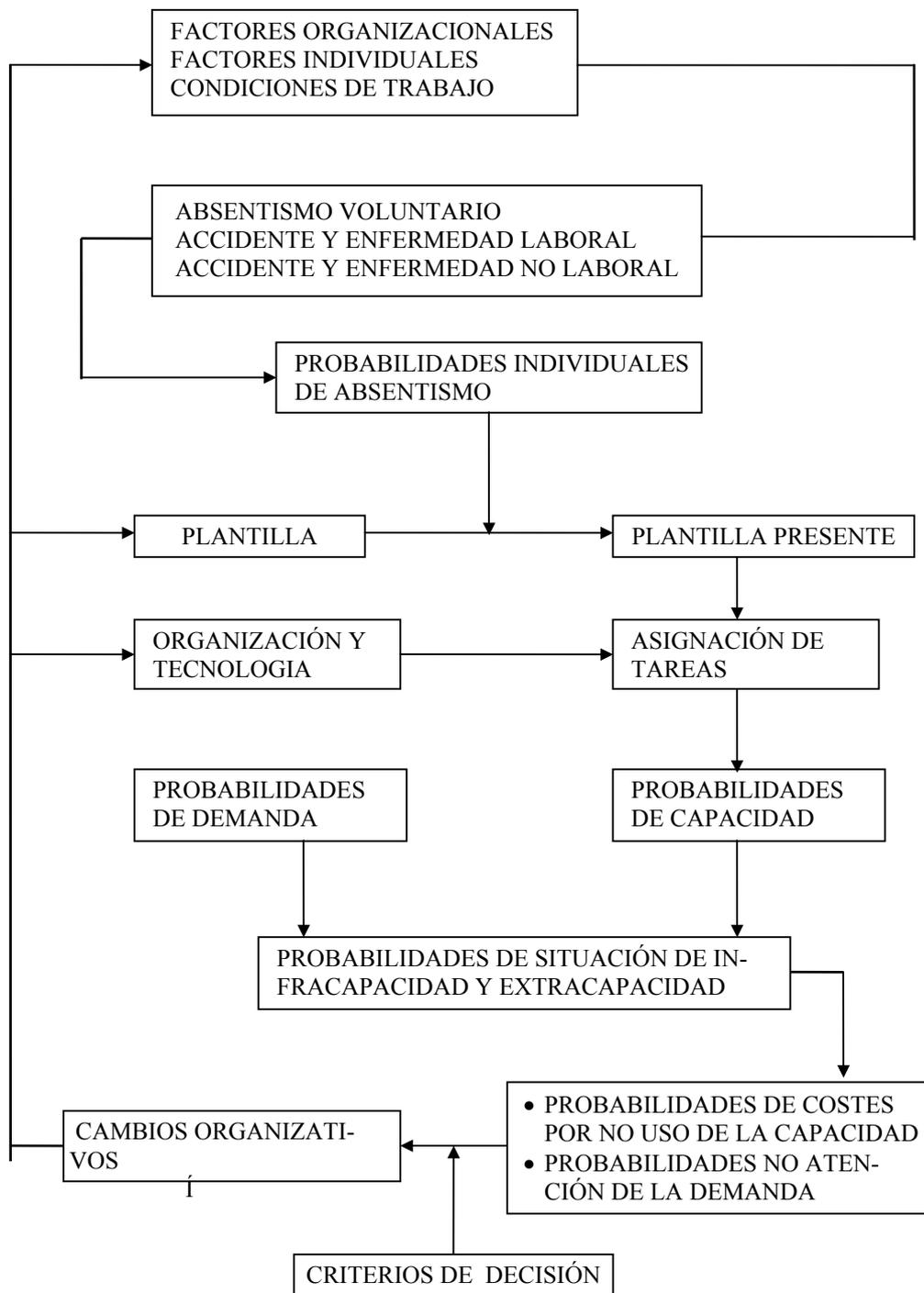
Por otra parte, y a un ritmo muy acelerado, la difusión y potencia creciente de los equipos informáticos instalados da lugar a unas posibilidades de obtención, mantenimiento y análisis de la información impensables poco tiempo atrás.

De este conjunto de circunstancias surge la idea de plantear un método que, aprovechando estos recursos informáticos hoy disponible, detecte las situaciones en que la empresa incurre en un riesgo de cierta importancia por la posibilidad que determinadas combinaciones de ausencias afecten de manera importante a su actividad. Y ello, en concreto, con la búsqueda de probabilidades individuales de ausencia, imprescindible para conseguir un mínimo realismo, dada la gran variabilidad de la tendencia a faltar entre los individuos. A este tema se dedica la presente tesis, así como a situar los procedimientos planteados en el marco de algunas de las preocupaciones típicas de la Organización Industrial, como la planificación del trabajo y la capacidad. En la Ilustración 1 se refleja la relación entre los diversos factores.

El objetivo último que se plantea es obtener, y verificar empíricamente:

- Un modelo internamente coherente, respetuoso con los principios metodológicos, compatible con los resultados de las investigaciones previas conocidas y suficientemente predictivo del fenómeno del absentismo.
- Un método para relacionar la previsión de absentismo con el rendimiento funcional de los distintos servicios de una empresa y las correspondientes implicaciones para sus resultados.
- A partir de lo anterior, un procedimiento eficaz para la disminución de los riesgos derivados del absentismo, a través de su predicción y de la deducción de las medidas más oportunas para disminuir su impacto.

Ilustración 1



Las hipótesis que se pretenden demostrar se centran en las condiciones de factibilidad del

método propuesto, y son:

- Las probabilidades de períodos de baja para un individuo pueden estimarse a partir de factores personales, de historial laboral, antecedentes individuales y de grupo y otros de tipo motivacional.
- El fenómeno de altas y bajas sucesivas admite una modelización estadística con posibilidad de ser ajustada con los datos habitualmente disponibles en la empresa española.
- Si una organización es capaz de valorar los efectos de cada conjunto de bajas laborales posibles se podrá obtener una relación de las situaciones que provocan un riesgo significativo de perjuicios a la organización por bajas laborales, con distinción del riesgo asociado a cada uno de ellos.

La primera hipótesis va a venir avalada por la amplia literatura existente, oportunamente referenciada, mientras que las otras dos son objeto de análisis y de la verificación empírica anunciada.

El conjunto del trabajo pretende centrarse en su aplicación a la empresa española. Dado que ésta no tiene grandes especificidades en su ámbito ello es en general poco perceptible en la formulación del modelo, salvo por negación: no se tratará aquí de rotación, como correspondería a economías con una gran facilidad para el cambio de trabajo, ni se va a relacionar absentismo con día de pago, como correspondería a otras economías, por ejemplo. Sí se enfocarán a España los apartados con contenido esencialmente descriptivo.

Respecto a la organización de esta memoria, el capítulo I está constituido por la presente Introducción, mientras que en el capítulo II, y como requerimiento formal y metodológico imprescindible, se trata de las definiciones posibles del absentismo, sus tipos, las leyes más importantes que hacen referencia a él, los problemas de su medición y los índices utilizados. Después se trata de los estudios y teorías sobre las causas del absentismo, con objeto de verificar su predictibilidad y fundamentar la elección de variables que deberá efectuarse.

A continuación, y en el capítulo III, se relaciona la información sobre absentismo, con la que habrá que trabajar, con el sistema de información de la empresa, y se describen, se formulan y se discuten los distintos modelos estadísticos aplicados en la literatura. Analizados desde el punto de vista de las necesidades de predicción y factibilidad se opta por uno de ellos.

El capítulo IV entra ya en los temas de Gestión y Organización Industrial. En primer lugar sitúa el método propuesto como un *Decision Support System*, a continuación trata del absentismo medio esperado y la reacción frente a él de las organizaciones, para incidir después en la relación entre planificación y absentismo superior al esperado en la industria, los proyectos y los servicios. Finalmente hace referencia a algunos métodos propuestos en la literatura para valorar los riesgos de este absentismo superior al espe-

rado y se describe el método de que es objeto esta tesis.

El capítulo V incide en las dos aplicaciones prácticas del modelo que se desarrollan con el objeto de verificar su viabilidad, explicando sus características, los métodos utilizados en el manejo de información, la estimación de parámetros y la simulación de casos y mostrando las conclusiones a las que se llega.

El capítulo VI consiste en la exposición de las conclusiones de la investigación, incluyendo una referencia a los temas que se consideran susceptibles de investigaciones posteriores. Finalmente el capítulo VII está constituido por la bibliografía utilizada.

Por otra parte, se incluyen tres anexos. En el Anexo I se muestra en detalle el trabajo desarrollado a partir de datos de la una Mutua de Seguros, en el Anexo II se trata del caso de un Bingo y en el Anexo III se incluye el código del programa informático desarrollado para la simulación de casos que culmina ambos casos prácticos.

II. EL FENOMENO DEL ABSENTISMO.

1. Definición y tipos.

Se lee en el Diccionario Enciclopédico Espasa (1.998) que absentismo es "1. Costumbre de residir los propietarios de tierras fuera de la localidad en que éstas radican, descuidando de este modo su explotación y dejando su administración en manos de terceros. 2. Falta de asistencia practicada habitualmente. 3. Abstención deliberada y frecuente de acudir al trabajo. También se denomina absentismo laboral."

A su vez, el Webster's Ninth New Collegiate Dictionary (1.991) da como definición de *absenteeism* "1. Ausencia prolongada de un propietario de su propiedad. 2. Ausencia crónica (del trabajo o de la escuela), también: el ratio de tal ausencia."

En realidad el termino procede del latín *absens*, adjetivo que significa ausencia. En otras lenguas la derivación es directa (*absence, absenteeism*), y siguiendo esta estructura en Hispanoamérica se habla preferentemente de "ausentismo", que es sinónimo. Sea como sea la etimología remite simplemente a ausencia, pero en las definiciones de diccionario se atribuye al término un carácter de conducta voluntaria y repetida.

De este modo, la persona que falta del trabajo por una causa plenamente justificada no esta incurriendo en absentismo. Cuando se hace referencia al total de ausencias, por diferentes causas que serán en algunos casos justificadas y en otras no, debería hablarse directamente de ausencias o de días perdidos y no de absentismo.

En la psicología y disciplinas afines la definición de los diccionarios del absentismo se ajusta bien a sus intereses. En efecto, lo que se estudiará será la voluntariedad, como parte de la actitud y del comportamiento del trabajador. Sin embargo, si el interés se centra en la planificación y la organización, preocupará mucho más la ausencia en sí misma, como carencia de un factor para la producción, sea cual sea la causa, y en los trabajos referidos a estos campos frecuentemente se denomina absentismo a todas las faltas de asistencia.

Este uso no es estrictamente correcto. El problema surge, probablemente, de que no existe un término específico que designe a todas las ausencias, voluntarias y regulares o no. Además, nunca llegará a saberse con toda precisión qué bajas son voluntarias y cuáles no, y hasta que punto.

Por esas mismas causas, también en los análisis de sectores, de regiones o en los que comparan los datos de una empresa con los generales es habitual utilizar el total de ausencias.

En esta tesis se hará referencia al absentismo y a las ausencias indistintamente y haciendo referencia a todas las ausencias, salvo que se indique lo contrario, ya que aunque es claro que las hay de muy distintos tipos, su incidencia para la actividad, que es aquí el tema central, es la misma.

En relación a los tipos hay que indicar que el absentismo exige la existencia de una relación laboral que obligue a una presencia en día y lugares determinados. Por ello, y dado que la relación laboral se basa en un contrato fuertemente condicionado por la legislación, parece oportuno basar la búsqueda de las distintas tipologías de la experiencia absentista por los aspectos legislativos generales, y, en particular, por lo que dice sobre el tema el Estatuto de los Trabajadores.

El absentismo merece un papel destacado en el redactado del Estatuto. En primer lugar, lo incluye como causa de extinción del contrato de trabajo, ya que es una de las circunstancias constitutivas de falta grave:

"Artículo 54. Despido disciplinario.

1. El contrato de trabajo podrá extinguirse por decisión del empresario, mediante despido basado en un incumplimiento grave y culpable del trabajador.

2. Se considerarán incumplimientos contractuales:

a) Las faltas repetidas e injustificadas de asistencia o puntualidad al trabajo.(...)"

Por otra parte el absentismo justificado también permite la extinción del contrato, en la modalidad no disciplinaria de despido por causas objetivas, cuando se alcancen determinados niveles tanto colectivos como individuales. El artículo refleja la preocupación del legislador por el tema y es indicativo de los límites que pueden ser considerados aceptables:

"Artículo 52. Extinción del contrato por causas objetivas.

El contrato podrá extinguirse:

(...) d) Por faltas de asistencia al trabajo, aún justificadas, pero intermitentes, que alcancen el 20 por 100 de las jornadas hábiles en dos meses consecutivos, o el 25 por 100 en cuatro meses discontinuos dentro de un período de doce meses, siempre que el índice de absentismo del total de la plantilla del centro de trabajo supere el 5 por 100 en los mismos períodos de tiempo.

No se computarán como faltas de asistencia, a los efectos del párrafo anterior, las ausencias debidas a huelga legal por el tiempo de duración de la misma, el ejercicio de actividades de representación legal de los trabajadores, accidente de trabajo, maternidad, licencias y vacaciones, ni enfermedad o accidente no laboral, cuando la baja haya sido acordada por los servicios sanitarios oficiales y tenga una duración de más de veinte días consecutivos. "

Por otra parte, se pormenorizan las situaciones en que una ausencia está permitida, en diversos apartados. Por un lado hay una serie de situaciones calificadas como suspensión del contrato de trabajo. Estas suspensiones implican la interrupción temporal del trabajo y del sueldo. En efecto:

"Artículo 45. Causas y efectos de la suspensión.

1. El contrato de trabajo podrá suspenderse por las siguientes causas:

a) Mutuo acuerdo de las partes.

b) Las consignadas válidamente en el contrato.

- c) Incapacidad temporal de los trabajadores.
 - d) Maternidad de la mujer trabajadora y adopción o acogimiento de menores de cinco años.
 - e) Cumplimiento del servicio militar o de la prestación social sustitutoria.
 - f) Ejercicio de cargo público representativo.
 - g) Privación de libertad del trabajador, mientras no exista sentencia condenatoria.
 - h) Suspensión de sueldo y empleo, por razones disciplinarias.
 - i) Fuerza mayor temporal.
 - j) Causas económicas, técnicas, organizativas o de producción.
 - k) Excedencia forzosa.
 - l) Por el ejercicio del derecho de huelga.
 - m) Cierre legal de la empresa.
2. La suspensión exonera de las obligaciones recíprocas de trabajar y remunerar el trabajo. "

Estas suspensiones tienen su finalización con la de la causa que las origina, salvo en los casos de maternidad y adopción, en los que el plazo está fijado legalmente. Todo ello se incluye en el artículo 48:

" Artículo 48. Suspensión con reserva de puesto de trabajo.

1. Al cesar las causas legales de suspensión, el trabajador tendrá derecho a la reincorporación al puesto de trabajo reservado, en todos los supuestos a que se refiere el apartado 1 del Artículo 45, excepto en los señalados en los párrafos a) y b) del mismo apartado y artículo, en que se estará a lo pactado.

(...)3. En los supuestos de suspensión por prestación del servicio militar o prestación social sustitutoria, ejercicio de cargo público representativo o funciones sindicales de ámbito provincial o superior, el trabajador deberá reincorporarse en el plazo máximo de treinta días naturales a partir de la cesación en el servicio, cargo o función.

4. En el supuesto de parto, la suspensión tendrá una duración de dieciséis semanas ininterrumpidas ampliables por parto múltiple hasta dieciocho semanas. El período de suspensión se distribuirá a opción de la interesada siempre que seis semanas sean inmediatamente posteriores al parto, pudiendo hacer uso de éstas el padre para el cuidado del hijo en caso de fallecimiento de la madre.

No obstante lo anterior, en el caso de que la madre y el padre trabajen, aquella, al iniciarse el período de descanso por maternidad, podrá optar porque el padre disfrute de hasta cuatro de las últimas semanas de suspensión, siempre que sean ininterrumpidas y al final del citado período, salvo que en el momento de su efectividad la incorporación al trabajo de la madre suponga riesgo para su salud.

En el supuesto de adopción, si el hijo adoptado es menor de nueve meses, la suspensión tendrá una duración máxima de ocho semanas contadas, a la elección del trabajador, bien a partir de la decisión administrativa o judicial de acogimiento, bien a partir de la resolución judicial por la que se constituya la adopción. Si el hijo adoptado es mayor de nueve meses y menor de cinco años, la suspensión tendrá una duración máxima de seis semanas. En el caso de que el padre y la madre trabajen, sólo uno de ellos podrá ejercitar este derecho. "

Por otro lado existen las situaciones de permiso, en las que se suspende el trabajo pero no el cobro del salario. Estas situaciones vienen reflejadas en distintos puntos. En primer lugar, y siguiendo el orden de los artículos, se fija el derecho a permisos para formación:

"Artículo 23. Promoción y formación profesional en el trabajo.

1. El trabajador tendrá derecho.

a) Al disfrute de los permisos necesarios para concurrir a exámenes, así como a una preferencia a elegir turno de trabajo, si tal es el régimen instaurado en la empresa, cuando curse con regularidad estudios para la obtención de un título académico o profesional.

Posteriormente se estipulan los permisos de matrimonio, circunstancias familiares, traslado, responsabilidades públicas (con limitaciones de pago en cuanto estas sean remuneradas y convirtiéndolos en excedencias - es decir, excluyendo el sueldo - cuando afecten a cierto porcentaje de la jornada) y actividad sindical:

Artículo 37. Descanso semanal, fiestas y permisos.

(...) 3. El trabajador, previo aviso y justificación, podrá ausentarse del trabajo, con derecho a remuneración, por alguno de los motivos y por el tiempo siguiente:

a) Quince días naturales en caso de matrimonio.

b) Dos días en los casos de nacimiento de hijo o enfermedad grave o fallecimiento de parientes hasta segundo grado de consanguinidad o afinidad. Cuando, con tal motivo, el trabajador necesite hacer un desplazamiento al efecto, el plazo será de cuatro días.

c) Un día por traslado del domicilio habitual.

d) Por el tiempo indispensable, para el cumplimiento de un deber inexcusable de carácter público y personal, comprendido el ejercicio del sufragio activo. Cuando conste en una norma legal o convencional un período determinado, se estará a lo que ésta disponga en cuanto a duración de la ausencia y a su compensación económica.

Cuando el cumplimiento del deber antes referido suponga la imposibilidad de la prestación del trabajo debido en más del veinte por ciento de las horas laborables en un período de tres meses, podrá la empresa pasar al trabajador afectado a la situación de excedencia regulada en el apartado 1 del artículo cuarenta y seis de esta Ley.

En el supuesto de que el trabajador, por cumplimiento del deber o desempeño del cargo, perciba una indemnización, se descontará el importe de la misma del salario a que tuviera derecho en la empresa.

e) Para realizar funciones sindicales o de representación del personal en los términos establecidos legal o convencionalmente.

En otros casos, el permiso proviene de decisiones de la propia empresa, como el envío a viajes del empleado:

Artículo 40. Movilidad geográfica.

(...) 4. Por razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, o bien por contrataciones referidas a la actividad empresarial, la empresa podrá efectuar desplazamientos temporales de sus trabajadores que exijan que estos residan en población distinta de la de su domicilio habitual, abonando, además de los salarios, los gastos de viaje y las dietas.

El trabajador deberá ser informado del desplazamiento con una antelación suficiente a la fecha de su efectividad, que no podrá ser inferior a cinco días laborables en el caso de desplazamientos de duración superior a tres meses; en este último supuesto, el trabajador tendrá derecho a un permiso de cuatro días laborables en su domicilio de origen por cada tres meses de desplazamiento, sin computar como tales los de viaje, cuyos gastos correrán a cargo del empresario.

Y, finalmente, en situaciones previas al despido por causas objetivas se genera un nuevo tipo de permiso:

Artículo 53. Forma y efectos de la extinción por causas objetivas.

(...)

2. Durante el período de preaviso el trabajador, o su representante legal si se trata de un disminuido que lo tuviera, tendrá derecho, sin pérdida de su retribución, a una licencia de seis horas semanales con el fin de buscar nuevo empleo.

A partir del Estatuto de los Trabajadores quedan, pues, fijados dos tipos de ausencias:

- Suspensiones, que pueden ser debidas a acuerdo, cláusulas contractuales, incapacidad, maternidad, cargo público representativo, prisión, disciplinarias y fuerza mayor. Implican la no percepción del salario.
- Permisos, originados en exámenes, matrimonio, nacimiento de hijo, cambio de domicilio, sufragio y otros deberes públicos, funciones sindicales, movilidad geográfica y próximo despido por causas objetivas.

Naturalmente, no acaba aquí el repertorio legislativo sobre el tema, originándose otras situaciones. En particular es especialmente importante el caso de la incapacidad transitoria o enfermedad. Si bien por el Estatuto no correspondería sueldo en estos casos, la cobertura del sistema de la Seguridad Social suple esta carencia.

En efecto, la Ley general de la Seguridad Social define la incapacidad temporal:

Art. 128. Concepto.

1. Tendrán la consideración de situaciones determinantes de incapacidad temporal:

a) Las debidas a enfermedad común o profesional y a accidente, sea o no de trabajo, mientras el trabajador reciba asistencia sanitaria de la Seguridad Social y esté impedido para el trabajo, con una duración máxima de doce meses, prorrogables por otros seis cuando se presuma que durante ellos pueda el trabajador

ser dado de alta médica por curación.

b) Los periodos de observación por enfermedad profesional en los que se prescriba la baja en el trabajo durante los mismos, con una duración máxima de seis meses, prorrogables por otros seis cuando se estime necesario para el estudio y diagnóstico de la enfermedad.

2. A efectos del período máximo de duración de la situación de incapacidad temporal que se señala en el apartado a) del número anterior, y de su posible prórroga, se computarán los de recaída y de observación.

En los siguientes artículos se regula la prestación:

Art. 129

Prestación económica.

La prestación económica en las diversas situaciones constitutivas de incapacidad laboral transitoria consistirá en un subsidio equivalente a un tanto por ciento sobre la base reguladora, que se fijará y se hará efectivo en los términos establecidos en esta Ley y en los Reglamentos generales para su desarrollo.

(...)

Art. 131.

Nacimiento y duración del derecho al subsidio.

1. El subsidio se abonará, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional, desde el día siguiente al de la baja en el trabajo, estando a cargo del empresario el salario íntegro correspondiente al día de la baja. En caso de enfermedad común o de accidente no laboral el subsidio se abonará, respectivamente, a partir del decimosexto día de baja en el trabajo ocasionada por la enfermedad o el accidente, estando a cargo del empresario el abono de la prestación al trabajador desde los días cuarto al decimoquinto de baja, ambos inclusive.

Actualmente la prestación es del 60% de la base reguladora desde el día 4 hasta el 20 inclusive y del 75% desde el día 21 en adelante en los casos de enfermedad común y accidente no laboral. Si se trata de accidente de trabajo y enfermedad profesional se aplica el 75% desde el día en que se produzca el nacimiento del derecho, que será el siguiente al suceso.

Nótese que entre los días 4 y 15 el pago corresponde a la empresa. Todo este conjunto de distintas repercusiones económicas para el empleado y para la empresa sin duda aportan un elemento importante a las distintas decisiones en relación a la ausencia.

Además, en la práctica los Convenios Colectivos mejoran de manera importante las prestaciones, aunque con diferencias substanciales entre ellos. También fijan en algunos casos, por otra parte, nuevas causas de permiso retribuido.

Un estudio sobre las distintas disposiciones de los convenios resultaría aquí fuera de lugar por su extensión. A título indicativo se citan los convenios de Seguros y de salas de Bingo, debido a que posteriormente se efectúan análisis de las bajas de empresas de estos dos sectores.

En el Convenio Colectivo Estatal de Seguros, Reaseguros y Mutuas de Accidentes se anula totalmente la penalización por ausencia:

Artículo. 61. Prestaciones complementarias por incapacidad temporal o maternidad.

Cuando se encuentre en situación de incapacidad temporal o maternidad y mientras dure dicha circunstancia, la empresa abonará a su personal la diferencia entre la prestación que reciba del Régimen General de la Seguridad Social y el sueldo que le correspondería de estar prestando sus servicios normalmente, sin que esta obligación pueda prolongarse más de dieciocho meses.

El Convenio Colectivo Estatal de Empresas Organizadoras del Juego del Bingo también aumenta los mínimos para incapacidad, pero solo a partir de los 21 días, salvo en las circunstancias de hospitalización y embarazo. Se mantiene, pues, la pérdida económica para el trabajador prevista en el Estatuto de los Trabajadores salvo para bajas largas y para los casos mencionados:

Artículo 45. Incapacidad temporal

La empresa abonará las posibles diferencias que puedan existir entre las percepciones por incapacidad temporal y el salario neto del mes anterior. Esta posible diferencia se abonará a partir de 21 días de baja y hasta un máximo de seis meses.

En caso de incapacidad temporal proveniente de accidente, intervención quirúrgica con hospitalización, y maternidad el 100 por 100 se abonará desde el primer día y hasta un máximo de seis meses.

En los casos de maternidad, en los que, por prescripción facultativa, peligre la salud de la madre o del feto, y no sea posible la adaptación a otro puesto de trabajo que no suponga tal peligro, se percibirá el 100 por 100 del salario neto del mes anterior desde el primer día de la baja, hasta el momento del parto.

Por lo que respecta a los permisos, en el convenio de Seguros se amplían los permisos remunerados y se fijan permisos sin remuneración para determinadas circunstancias. También se conceden unos días de permiso llamados "particulares", se entiende que sin justificar:

Artículo. 58. Permisos.

1. El trabajador, previo aviso y justificación, podrá ausentarse del trabajo, con derecho a remuneración, por alguno de los motivos y por el tiempo siguiente:

(...)

b) Dos días, de los cuales uno al menos será laborable, ampliables como máximo a un mes sin sueldo a partir del tercer día, en los casos de nacimiento de hijo, régimen de acogimiento, adopción, enfermedad grave, intervención quirúrgica grave y fallecimiento del cónyuge o parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad. Cuando, con tal motivo, el trabajador/a necesite hacer un desplazamiento al efecto, el plazo será de cuatro días, de los cuales dos al menos se

rán laborables.

Será el facultativo que atienda al familiar enfermo el que determine la concurrencia o no de la gravedad en la enfermedad o intervención quirúrgica.

(...)

5. El trabajador, previo aviso y justificación podrá ausentarse del trabajo por asuntos particulares hasta un máximo de tres días al año o, alternativamente veintiuna horas. En estos supuestos las horas o días que se disfruten lo serán a cambio de recuperación o a cuenta de vacaciones, o sin derecho a remuneración optándose de común acuerdo por cualquiera de estas posibilidades

El convenio de salas de Bingo, por su parte, ofrece un aumento de días de permiso en nacimientos y fallecimientos:

Artículo 29. Permisos retribuidos.

(...)

Cuatro días por nacimiento de hijos o muerte de hijos, cónyuge o persona con la que se conviva.

La variabilidad entre convenios, como se ha dicho, es grande. La Seguridad Social, los convenios y la libre voluntad de las partes amplían las opciones que ofrecía el Estatuto de los Trabajadores. Incluyendo la diferentes opciones, los permisos se pueden clasificar en:

- Suspensiones, sin cobro del salario.
- Permisos, que sí son retribuidos.
- Incapacidad sin pérdida de salario, cuando el convenio así lo prevea.
- Incapacidad con cobro parcial del salario, sea por las prestaciones de la seguridad social únicamente o por prestaciones de convenio.
- Permisos no remunerados, garantizados por convenio o por pacto entre empresa y trabajador.

La clasificación de las ausencias puede tener en cuenta otros aspectos, como la voluntad o la importancia de las repercusiones para la empresa, a los que se hace referencia en otros apartados.

2. Medidas y índices.

Las ciencias sociales y las ciencias del comportamiento comparten la dualidad siempre conflictiva entre fenómenos e indicadores. De este modo, los conceptos pueden llegar a ser claros y bien definidos, en el nivel conceptual, y los indicadores admiten también una definición ajustada y un cálculo riguroso. El enlace entre ellos, por el contrario, es un tema inacabable. Las soluciones son siempre discutibles, tienen ventajas para unas aplicaciones que se corresponden con defectos para otras, y las ventajas son siempre coyunturales.

Se ha dicho que el absentismo es propio de la clase trabajadora, y con toda la razón. En efecto, aunque la actitud es propia de todo tipo de actividad, su concreción exige un compromiso de presencia y un control de esta. Entonces, no tendrá sentido el concepto para profesionales independientes y para profesionales que trabajen por resultados, como vendedores o investigadores, es decir, cuando no hay compromisos concretos de presencia que puedan ser quebrados.

Por otra parte, sí existe el fenómeno en otros casos, como directivos y funcionarios, pero falta el segundo factor, el control. En estos casos, en general, no se registran las ausencias, por lo que no hay información disponible y por tanto no hay análisis.

Cuando se quiere estudiar el absentismo para un sector de actividad o un territorio no existe homogeneidad en el tipo de registros que utilizan los distintos centros de trabajo, por lo que generalmente se recurre directamente a las personas por medio de encuestas. La información de los empleadores solo será utilizable especificando unos criterios de medición comunes, y en todo caso será difícil tener la certeza de que estos criterios han sido seguidos.

Para especificar los distintos índices o indicadores aplicables hay que distinguir si se va a pretender medir:

- Ausencias de todo tipo.
- Ausencias debidas a absentismo propiamente dicho, es decir, ausencias voluntarias.
- Ausencias por enfermedad.

Siguiendo a Chadwick-Jones, Nicholson, & Brown (1982), los principales índices aplicables son:

- Tiempo perdido. Será el cociente entre el tiempo no trabajado por ausencias no previstas y el tiempo total de trabajo previsto, por periodo. No distingue entre número de bajas y duración de las bajas. Puede incluir permisos o no.
- Índice de frecuencia total. Es el total de ausencias por persona en un período determinado, independientemente de la duración de estas ausencias.
- Índice del corto plazo. Total de ausencias de uno o dos días por persona en un período determinado. Se cree que son las ausencias que reflejan mejor la voluntariedad.
- Índice del lunes. Diferencia de bajas entre el lunes y el viernes. Pretende reflejar la voluntariedad, considerando que no hay otro motivo que la voluntariedad para esa diferencia, cuando exista, dado que cabe suponer que las enfermedades reales se distribuirán uniformemente.
- Índice del peor día. Diferencia entre el día con mayor media de ausencias y el día

con menor media de ausencias a lo largo de un periodo, con el mismo razonamiento que en el caso anterior.

El porcentaje de tiempo perdido es la medida característica de la ausencia total. La inclusión o no de permisos puede resolverse obteniendo los dos tipos de datos, con permisos y sin ellos. Es claro que los permisos van a depender en gran parte de la política que se siga respecto a ellos, por lo que si se quieren hacer comparaciones entre entidades el dato más relevante será el de enfermedad.

En este índice de tiempo perdido se eliminan las ausencias a partir de cierta duración. Se fija legalmente un periodo tras el cual se produce una desvinculación del trabajador de la empresa. Este límite será, pues, forzoso. A veces se eliminan los casos a partir de una duración inferior, para eliminar los casos extremos que pueden ser poco significativos respecto al conjunto, o considerando que son situaciones muy distintas a las ausencias esporádicas.

La maternidad, por otra parte, suspende el contrato, por lo que no se puede incluir en estas medidas. En todo caso, sin embargo, es una ausencia, por lo que de un modo u otro puede verse reflejada en los análisis.

El resto de medidas indicadas van dirigidas a evaluar la voluntariedad. Aquí no tendría sentido incluir los permisos, que sí pueden concentrarse en determinados días y van a ser siempre cortos. Ello no excluye que se estudien, ya que, en algunos casos, su número puede ser equiparable al de bajas por enfermedad.

Rhodes & Steers (1990, pp. 21-25) cita otras posibles medidas, con contenido analítico respecto a la forma en que se materializan las bajas:

- Medidas de duración, en particular el cociente entre días y número de bajas.
- Medidas de "construcción" de ausencias, que relacionen las ausencias categorizadas como absentismo con el total de días consecutivos fuera del trabajo que generan por la conexión con los festivos.
- Medidas de lapso intertemporal, relativas al tiempo entre bajas.

En todo caso, hay que insistir en la influencia de los elementos de control sobre la información disponible y de esta sobre los valores que vayan a ofrecer los distintos índices, lo que quizá vaya a tener más relevancia que cual se utilice, en especial porque los defectos del control pueden no ser conocidos. Los índices en sí son ampliamente complementarios.

3. Estudios y teorías.

3.1. Introducción.

El tema del absentismo no se puede considerar en primer plano de la literatura empresa-

rial. De hecho, normalmente no se cita en los manuales y, cuando se cita en trabajos más especializados, se le da una importancia menor. Esta situación se produce en las revistas de Gestión, de Organización Industrial y de Economía, con una presencia mayor en el campo de los Recursos Humanos en general, la Medicina Industrial y sobretodo en el de la Psicología Industrial.

A pesar de no ser un tema especialmente estudiado, el volumen de publicaciones de todo tipo tanto de investigación como de pensamiento sobre temas relacionados con la gestión de empresas es enorme, y aún siendo un tema no prioritario, posiblemente se podría alcanzar, en las distintas áreas mencionadas, una cifra superior a los mil trabajos sobre absentismo con una difusión importante. Y, ciertamente, existen cierto número de trabajos de primer nivel que permiten decir que existe una sólida base doctrinal sobre el fenómeno.

El objetivo aquí no es ampliar, y ni siquiera discutir, las distintas teorías y análisis, sino tomarlas como base para la elección de variables del modelo de previsión de las situaciones de riesgo para la empresa, debidas a ausencias, que se va a desarrollar. Un modelo no puede tener mas valor o utilidad del que tengan sus variables, por lo que su elección y por tanto el análisis de la base teórica que la sustenta son de primera importancia.

Los distintos trabajos que se van a citar se han clasificado en los siguientes apartados:

- **Análisis agregados.** Se han denominado así a las obras con recopilación de datos de países, sectores u otros sin un objetivo explícito de análisis teórico.
- **Estudios sobre los factores que influyen en el absentismo.** Dentro de un mismo colectivo y entre colectivos existen distintas tendencias al absentismo reflejadas en las distintas intensidades que realmente alcanza el fenómeno. Distintas características como las de carácter demográfico, del puesto, la satisfacción y la motivación de cada individuo, las normas laborales, la posición del colectivo frente a las bajas o diferencias en la percepción de los distintos factores son candidatos a explicar estas diferencias.

Los análisis de este tipo son los más numerosos y también los mas útiles como apoyo a la elección de variables. Se distingue entre la amplia relación de factores que se analizan en los distintos estudios como predictores del absentismo y modelos que pretenden una explicación global del fenómeno.

- **Explicaciones basadas en el comportamiento económico.** El hecho de incurrir en ausencias tiene un coste para el individuo, que se expresa de muy distintas maneras pero que cuanto menos en el ámbito teórico, se puede considerar como detonante de la actitud.
- **Condiciones de trabajo.** Cuando los problemas para asistir derivan de daños provocados

por el propio trabajo la empresa pasa de un papel de receptor de los problemas que provocan las bajas a ser responsable de ellas, por lo que esta situación da lugar a otro tipo de análisis que también merecen ser mencionados.

3.2. Análisis agregados.

La obra de Depoid (1.967, pp. 39-61) es una completa relación de estadísticas dirigidas a la valoración de la operación aseguradora normalmente denominada indemnización diaria por enfermedad. Depoid cita un escrito del Dr. Jacques Bertillon de 1.889 en el que dice: "Las Mutualidades de Seguros, cuando acuerdan una indemnización de enfermedad, atienden más al estado de su caja que a la letra de sus reglamentos".

Estas diferencias entre las políticas de los diferentes aseguradores privados y públicos hacen que la utilidad de los datos de indemnizaciones sea muy escasa. Dice el propio Depoid que "las Sociedades de seguros contra la enfermedad han debido abandonar las tablas de morbilidad existentes para basarse en su propia experiencia". Esta vía se abandona, pues, incluso como referencia.

Mucha mayor utilidad tienen los datos de las agencias nacionales de estadística, aunque no son todo lo generalizados y frecuentes que sería de desear. El Bureau of Labor Statistics realizó en la década de los ochenta diversos estudios en base a datos de un mes del Current Population Survey. Estos trabajos culminaron en el trabajo del miembro de esta institución Meisenheimer (1.990) sobre datos del CPS de todo el año 1.989. Este trabajo no ha sido actualizado, y constituye, probablemente, el estudio general con una base más amplia.

La Tabla 1 incluye los datos cruzados de sexo y edades. Se observa que las bajas por enfermedad son más frecuentes según aumenta la edad, mientras las ausencias por otros motivos disminuyen. Además, se produce un alto número de bajas en las mujeres hasta los 45 años y ausencias por "otras causas" en las mujeres a partir de los 25 años.

Tabla 1

	Hombres		Mujeres		Total	
	Enfermedad	Otros	Enfermedad	Otros	Enfermedad	Otros
16 a 19	0,9	2,1	1,8	2,0	1,2	2,1
20 a 24	1,1	2,1	1,6	1,8	1,3	1,5
25 a 34	1,3	0,8	2,0	2,3	1,6	1,4
35 a 44	1,3	0,8	2,1	1,3	1,7	1,0
45 a 54	1,7	0,9	2,4	1,2	1,9	1,0
55 a 64	3,0	0,7	2,3	1,1	2,7	0,8
65 y más	2,7	1,9	2,6	1,6	2,7	1,8

Total	1,5	0,9	2,1	1,7	1,8	1,2
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Meisenheimer, Joseph R. (1.990). "Employee absences in 1.989: a new look at data from the CPS". *Monthly Labor Review*. August 1.990.

Tabla 2

Hijos menor	Mujer casada, con el esposo presente		Mujer no casada		Hombre casado, con la esposa presente		Hombre no casado	
	Enferme.	Otros	Enferme.	Otros	Enferme.	Otros	Enferme.	Otros
menos de 6	2,5	5,3	2,7	3,3	1,4	0,8	1,4	0,6
de 7 a 18	2,1	1,2	2,6	1,0	1,5	0,9	0,8	0,6
no hasta 18	1,9	1,3	2,0	1,0	1,9	0,8	1,4	1,1

Fuente: Meisenheimer, Joseph R. (1.990). "Employee absences in 1.989: a new look at data from the CPS". *Monthly Labor Review*. August 1.990.

Son hechos que parecen corresponderse con los roles tradicionales por sexo y con una evolución natural de la salud, aunque quedan a expensas de cruzarse con variables como nivel en la empresa.

Estos papeles tradicionales se ponen más a prueba al relacionar directamente las bajas con la situación familiar, lo cual se hace en la Tabla 2. Se distingue la situación de tener hijos menores de 6 años, de 6 hasta 17 y no tenerlos, para hombre y para mujer y diferenciando cuando se vive en pareja y cuando no. Es clara la potencial implicación de todos esos hechos sobre las bajas, debido a las exigencias de las obligaciones familiares.

Los resultados efectivamente parecen corresponderse con estos hechos. Se observa una alta incidencia de ausencias por causas distintas a la enfermedad en mujeres con hijos menores de 6 años con pareja, y una incidencia importante pero menor cuando no la tienen, quizá por la mayor dependencia de sus propios ingresos.

Tabla 3

Clasificación por empleos			
	Número (en mill.)	Enfermedad	Otros
Ejecutivos, administradores y gerentes	11.335	1,1	0,9
Profesionales especializados	11.310	1,2	1,3
Técnicos y personal de apoyo	3.042	1,8	1,3
Ventas	7.982	1,4	0,9
Apoyo administrativo	14.171	1,9	1,3
Ocupaciones en servicios	8.838	2,2	1,6
Producción de precisión y reparaciones	11.326	2,0	1,0

Operarios y obreros	15.166	2,4	1,3
Total	84.553	1,8	1,2
Clasificación por sectores			
	Número (en mill.)	Enfermedad	Otros
Minería	647	2,0	2,4
Construcción	5.324	2,0	1,3
Industria	19.912	2,0	0,8
Transportes	4.079	2,1	1,4
Comunicaciones y otros suministros públicos	2.919	1,7	0,9
Ventas mayorista	3.612	1,4	0,9
Ventas minorista	10.773	1,5	1,1
Finanzas, seguros y inmobiliaria	6.212	1,5	1,1
Servicios	24.544	1,6	1,5
Administración pública	5.29	2,1	1,4
Total	84.553	1,8	1,2

Fuente: Meisenheimer, Joseph R. (1.990). "Employee absences in 1.989: a new look at data from the CPS". *Monthly Labor Review*. August 1.990.

No se ven otros efectos claros. Debe tenerse en cuenta en este aspecto la relación indudable con la edad, que bien puede provocar, por ejemplo, mayores bajas en hombres sin hijos menores de 18 años.

En la Tabla 3 se destacan diversos valores referentes a tipos de trabajo y a sectores. Este tipo de información es muchas veces la más interesante a efectos de comparación con una empresa o servicio concretos. Dada la gran variabilidad de registros solo una comparación con situaciones más o menos homogéneas es realmente significativa. Incluso datos sectoriales pueden ser poco relevantes cuando incluyen a todo tipo de empresas.

De todos modos, se trata de una referencia apreciable. Los valores absolutos se refieren al total de trabajadores para cada categoría en Estados Unidos en 1.989, y ilustran sobre la amplitud de las clasificaciones, como en el caso de los "ejecutivos". Los resultados siguen una línea predecible: pocas bajas en empleos de responsabilidad, muchas en sectores con cierto grado de penosidad. Las diferencias destacan por no ser extremas.

Junto a esta referencia se consideran los datos sobre horas no trabajadas en España de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales (1.998).

Son datos ofrecidos sistemáticamente tanto anualmente como en los diversos avances y ofrecen un grado de detalle considerable que los convierten en una información imprescindible para cualquier estudio de bajas referido a España.

Tabla 4

	1991(1)	1992(1)	1993(1)	1994(1)	1995(1)	1996	1997
TOTAL	298,8	292,8	297,6	289,9	275,2	260,9	251,5
VACACIONES Y DIAS FESTIVOS	226,1	222,7	227,6	225,6	217,1	210,1	201,8
Vacaciones anuales	133,6	129,0	126,2	130,5	120,1	115,3	109,1
Fiestas laborales	84,8	87,4	95,2	90,3	93,1	90,9	88,7
Puentes no recuperables	7,7	6,3	6,3	4,8	4,0	3,9	4,0
CAUSAS OCASIONALES	72,7	70,0	70,0	64,3	58,1	50,8	49,7
Incapacidad temporal y maternidad	52,9	51,3	48,2	44,9	43,7	38,2	37,5
Permisos remunerados	4,8	4,7	4,7	4,8	4,6	3,9	3,9
Expediente regulación de empleo	5,2	5,3	10,7	6,0	2,7	1,8	1,2
Conflictividad laboral	2,7	3,0	1,1	2,5	1,1	0,5	0,6
Actividades de representación sindical	2,5	2,6	2,8	2,9	2,7	2,1	1,9
Absentismo no justificado	1,9	1,7	1,8	1,7	1,7	1,0	0,9
Formación							3,0
Otros motivos	2,6	1,4	0,7	1,4	1,6	3,3	0,8
JORNADA EFECTIVA	1.707,0	1.703,4	1.694,0	1.690,8	1.698,9	1.680,8	1.675,2
Datos referidos a centros de más de 5 trabajadores.							

Fuente: Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales (1.998). *Anuario de Estadísticas y de Asuntos Sociales*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Tabla 5

	TOTAL		VACACIONES Y FESTIVOS				CAUSAS OCASIONALES					
	En horas		Porcentaje		En horas		Porcentaje		En horas		Porcentaje	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
TOTAL	260,9	251,5	15,5	15,0	210,1	201,8	12,5	12,1	50,8	49,7	3,0	3,0
Industria	295,8	289,8	17,1	16,8	227,7	224,4	13,2	13,0	68,0	65,4	3,9	3,8
Construcción	241,0	216,4	13,7	12,1	197,1	176,1	11,2	9,8	44,0	40,3	2,5	2,2
Servicios	248,7	241,0	15,1	14,8	204,4	196,6	12,4	12,0	44,2	44,4	2,7	2,7

Fuente: Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales (1.998). *Anuario de Estadísticas y*

de Asuntos Sociales. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Debido a que el documento ofrece una información muy amplia sobre duraciones de la jornada de trabajo se incluyen datos sobre vacaciones y fiestas. Las otras ausencias se agrupan bajo el epígrafe de "causas ocasionales", que incluyen, además de situaciones de absentismo de uno u otro tipo, otras que en ningún caso pueden ser consideradas como tales, como son expediente de regulación, conflictos laborales, representación sindical y formación.

En la Tabla 4 se incluyen los valores de 1.991 a 1.997 con detalle de las distintas causas, por lo que la agrupación mencionada no significa ningún problema. Cosa distinta es la Tabla 5, con la distinción entre sectores primario, secundario y terciario y donde las "causas ocasionales" aparecen sin desglose. En todo caso, las causas que no son absentismo tienen un peso menor, por lo que no se invalida totalmente la significación de esos datos sectoriales.

Resulta claro que el interés del organismo ministerial se centra en factores de rendimiento global de la mano de obra mucho más que en los aspectos de comportamiento u organizativos, que requerirían otro tipo de presentación de la información.

De estas tablas se puede deducir:

- Disminución, entre los años 1.991 y 1.997, del tiempo de trabajo perdido por bajas y permisos.
- Semejanza básica con los resultados del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, lo que enfatiza la posibilidad del aprovechamiento de los datos americanos como referencia para los estudios de empresas españolas.

También para España, la Oficina estadística de las comunidades europeas (1.991), con base en una encuesta sobre bajas por enfermedad, ofrece un análisis de su distinta incidencia según diversos factores. Así, se obtiene mayor número de bajas entre los trabajadores por cuenta ajena que entre los autónomos, se describe el sector de la construcción como el más bajista y la agricultura como el que lo es menos, y se encuentran más ausencias en los trabajadores de más de 50 años que entre los que no alcanzan esta edad. No resulta significativa, en cambio, la diferencia entre sexos y entre empleados a tiempo completo y empleados a tiempo parcial.

Finalmente, hay que indicar que, respecto al impacto global del fenómeno, los análisis del INSEE francés (*Les Echos*, 1.998) y de la importante patronal inglesa CBI (*Financial Times*, 1998) dan resultados parecidos a los citados aquí para Estados Unidos y España.

3.3. Factores determinantes del absentismo.

3.3.1. Relación de factores.

La creciente preocupación por los recursos humanos en la actividad empresarial ha llevado a la existencia de una cantidad creciente de estudios que vinculan las condiciones de trabajo y las circunstancias personales con la actitud, y ésta con el rendimiento de personas y de equipos.

Por otra parte, los estudios del campo de la gestión, relaciones laborales, medicina y otros en referencia al absentismo se centran o cuando menos incluyen en la mayoría de los casos valoraciones y análisis sobre la relación entre distintos factores y las bajas. Este conjunto de información ha dado lugar a diversos metaanálisis (Scott, Down & Taylor, 1.985, Farrell & Stamm, 1988, Bycio, 1.992, Harrison & Martocchio, 1.998). Con apoyo de estos se citan aquí algunos factores, sin afán de exhaustividad, y como apoyo a la elección de variables necesaria para el modelo que se pretende generar.

Tomando como base el más reciente (Harrison & Martocchio, 1.998), se pueden citar los siguientes:

- Personalidad. Factores como inestabilidad emocional, agresividad, baja orientación a resultados, independencia, sociabilidad, hostilidad y impulsividad tienen potencialmente una influencia en el absentismo.
- Demográficos, como sexo, edad, antigüedad en la empresa, nivel de formación y características personales.
- Responsabilidades familiares, con hijos menores y otros familiares con necesidad de apoyo.
- Aspectos sanitarios. Entre otros han merecido atención el uso de tabaco, alcohol y drogas, el estrés y la tendencia a la depresión, así como la tendencia a la migraña, la menstruación, la diabetes y otras enfermedades.
- Normas sobre ausencias en la empresa, tanto en relación a la remuneración como sobre requisitos para justificar la ausencia, sanciones y pertenencia a un sindicato, que puede moderar la repercusión de las normas.
- Practicas de gestión de personal, incluyendo horarios, estilo de supervisión y políticas de control.
- Actitudes. La motivación y la satisfacción en el trabajo están entre los factores más estudiados, siempre con los indudables problemas de su medición. A veces se utiliza el absentismo como indicador de la actitud, más que tomar la actitud como factor explicativo del absentismo.
- Implicación emocional. En relación con las actitudes, se estudia también la influencia de

la implicación en el trabajo y del compromiso organizacional.

- Contexto social. Se ha relacionado el absentismo con la cultura de la organización, las subculturas que puedan existir y el conjunto de valores del grupo.
- Presión de los compañeros, según la repercusión que tengan las bajas de un empleado en los demás y según la cultura de grupo.
- Características del trabajo, como presión, variación e identificación.
- Factores económicos externos, particularmente nivel de paro y en relación con ello la posición en el ciclo económico y las expectativas.
- Elementos de contexto, como país, región, sector de actividad o tipo de empresa, en particular por su tamaño. Estas circunstancias recogen un conjunto de los otros factores común al ámbito considerado.

A partir de estos elementos deberán buscarse para cada caso los factores y los correspondientes indicadores que mejor expliquen el comportamiento frente a la asistencia.

3.3.2. Los modelos globales.

La diversidad de factores reseñados en el punto anterior son un buen argumento para justificar la necesidad de tener en cuenta otros instrumentos analíticos que ofrezcan una integración de los distintos elementos y permitan una visión de conjunto. A su vez, la gran extensión de la literatura existente sobre las causas del absentismo aconseja centrarse aquí en los modelos que pretenden agrupar los resultados de las distintas aportaciones.

Nicholson (1.977) propone un modelo de este tipo. Su esquema se muestra en la Ilustración 2. Se distingue claramente entre dos elementos centrales, la motivación para la asistencia y la asistencia propiamente dicha. Entre las dos aparecerán las circunstancias objetivas, los llamados "acontecimientos capaces de inducir ausencias", que forman un "continuo A-B", según el grado en que dificultan la asistencia.

Así, habrá ciertamente situaciones de absoluta incapacidad de asistencia, pero habrá muchas otras en que, si para la persona fuera muy importante asistir, en realidad sería capaz de hacerlo, con lo que se produce una interacción entre la motivación para asistir y los sucesos. Ello explica muy bien el que, para una misma causa, como una gripe, unas personas falten y otras no, y el hecho claro de que no corresponde una distinción única entre ausencias aceptables y no aceptables, sino una valoración más detallada de la fuerza de los motivos.

Por otra parte, el hecho de estar motivado para asistir se considera influido por unas circunstancias inmediatas de compromiso y de satisfacción en el trabajo y otras más externas y contextuales de tipo individual, colectivo y organizacional.

Este modelo tiene el inconveniente de que es muy difícilmente aplicable a la experimentación sobre datos concretos, especialmente por la interacción entre la motivación y los eventos, un tipo de fenómeno no observable en la mayoría de los casos. De hecho, cuando se desarrollo éste modelo no era factible verificar a través de la estadística este tipo de planteamientos.

Otro modelo con objetivos similares es debido a Rhodes & Steers(1.978). La intención declarada de este modelo fue desde el principio ser capaz de recoger las distintas aportaciones de la literatura, y probablemente este carácter más aplicado ha permitido que exista una cierta literatura de verificación del modelo (Gellatly, 1.995), así como una actualización del mismo (Rhodes & Steers, 1.990).

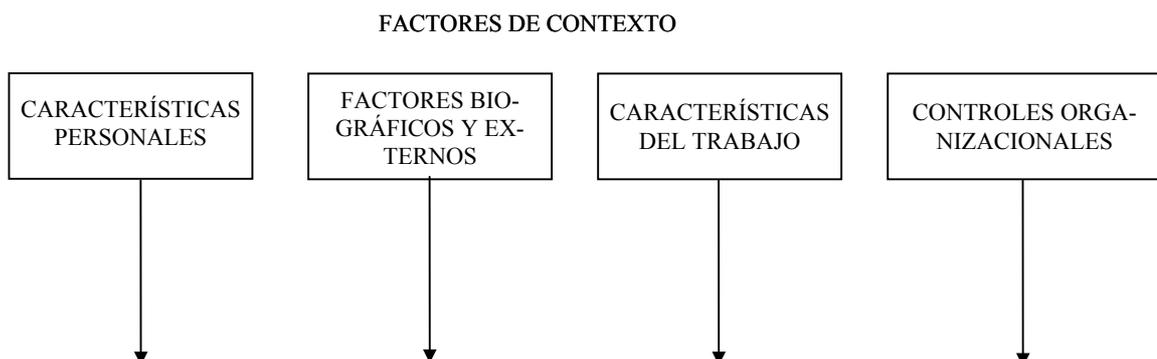
El modelo figura explicitado gráficamente en la Ilustración 3, y destaca en él el carácter circular de las influencias descritas: las bajas influyen en la situación en la empresa y en la presión para asistir, y esta en las bajas. Las situaciones personales, por otra parte, influyen en un doble ámbito, por un lado, en las perspectivas y, indirectamente, en la satisfacción y la motivación, y, por otro, en la capacidad para asistir.

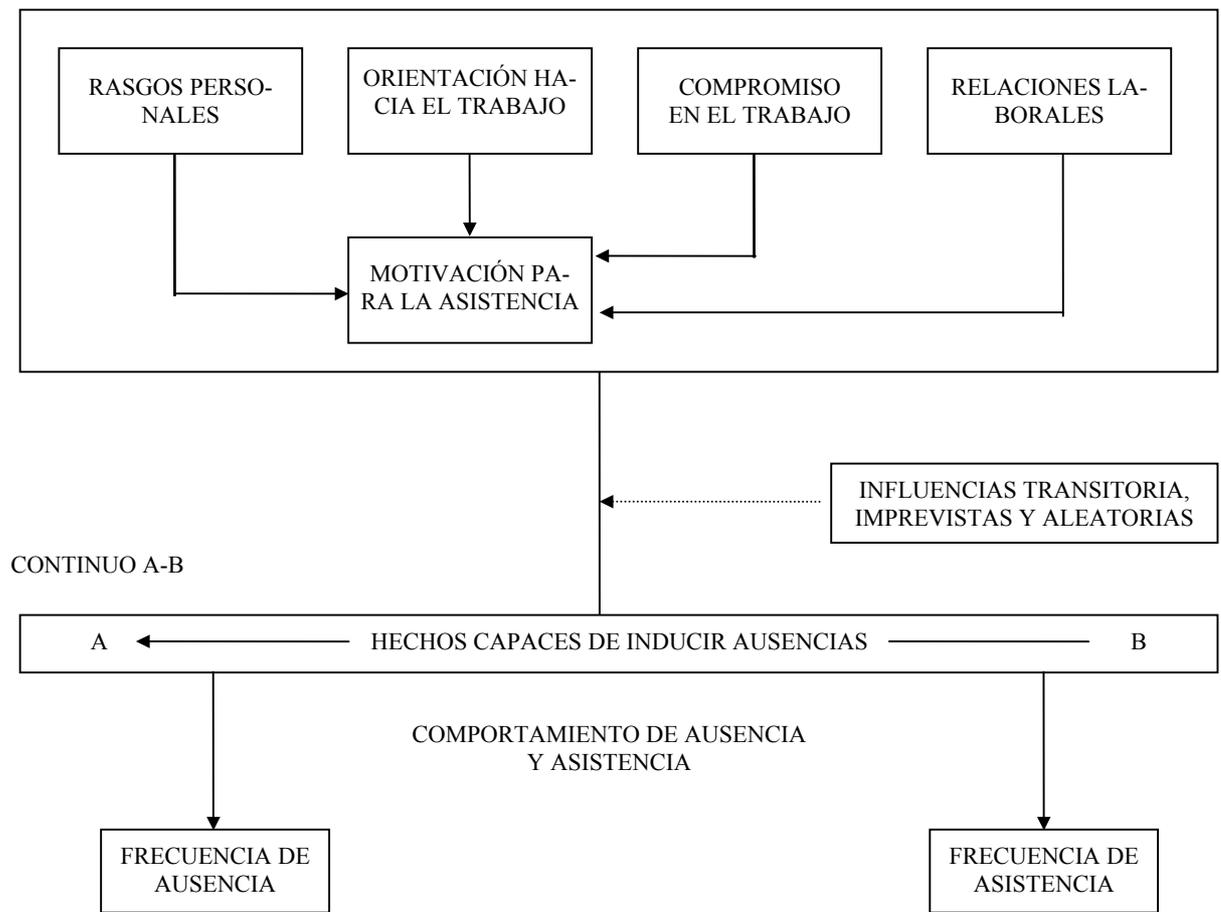
El modelo, aunque inaplicable sin un profundo estudio de campo, aporta un fundamento teórico al comportamiento de los distintos factores explicativos del absentismo.

3.4. Explicaciones basadas en el comportamiento económico.

Las explicaciones del comportamiento humano que se basan en utilidades y en la correspondiente optimización a partir del uso del marginalismo vienen extendiéndose cada

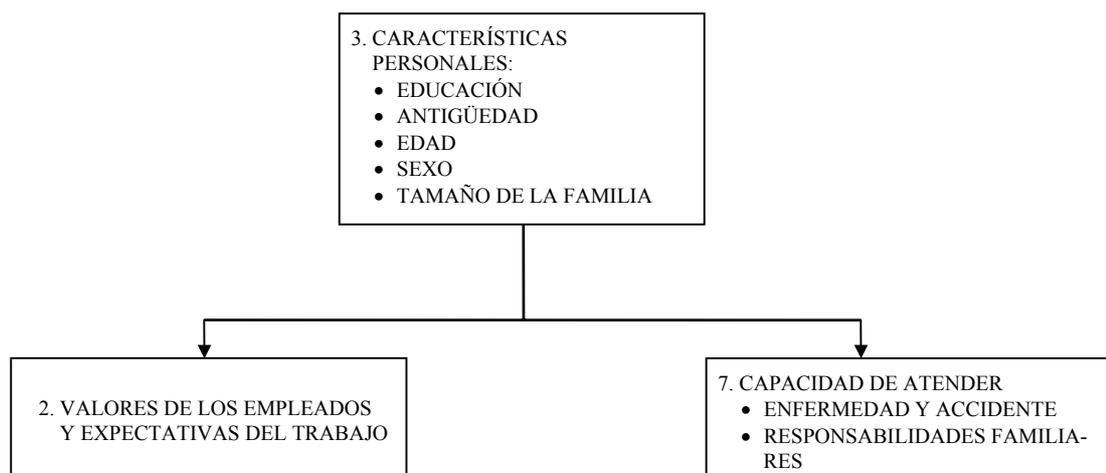
Ilustración 2





Fuente: Nicholson (1.977)

Ilustración 3





Fuente: Rhodes & Steers (1.978)

vez más, alcanzando en la actualidad a campos como el crimen o las relaciones sentimentales. Nada sorprendente, pues, que las podamos encontrar en un fenómeno que en definitiva parte de una relación contractual con naturaleza económica.

Aunque no se cree que estos modelos puedan servir realmente como un elemento central para la explicación y la previsión del absentismo, y de hecho la literatura de gestión no parece considerarlas, su carácter muy diferenciado de las explicaciones que tienen como referente a la psicología han llevado a citar estos trabajos en un apartado independiente.

Corresponde en este sentido citar la aportación de Allen (1981a), con el desarrollo de un modelo basado en utilidades y que incluye los siguientes factores: salario, otros ingresos familiares, penalizaciones por ausencia y horarios, estos últimos relacionados con la utilidad de la ausencia en el sentido que permitan o no atender gestiones personales sin faltar al trabajo. Se analizan estos factores sobre los datos del Quality of Employment

Survey de 1.973 junto a la edad, respuestas del trabajador sobre su estado de salud, respuestas del trabajador sobre la peligrosidad de su puesto, raza, sexo y hecho de trabajar las mismas horas cada día.

El modelo se ve confirmado en los signos esperados, salvo en el caso de "otros ingresos familiares", con un resultado dudoso. Así, se verifica que más sueldo implica menos absentismo - como también se comprueba en Allen (1.081b) y Tang (1.990) -, y que mayores penalizaciones o peores horarios también se relacionan con menos absentismo.

Como se ve, es un modelo muy centrado en factores económicos, con lo que parece lógico el uso de utilidades, pero a su vez se trasluce importantes limitaciones como explicación general.

Kaivanto (1.997), por su parte, analiza la relación entre el ciclo económico y el absentismo, dando contenido teórico, a partir de un análisis marginalista, al conocido hecho de la disminución del absentismo en tiempos de crisis.

Barmby & Treble (1.991) desarrolla un modelo al más puro estilo de la teoría económica: sin cobro de salario pero también sin riesgo de sanciones, el absentismo supone una disminución del ingreso proporcional al salario, mientras que si se percibe un pago análogo al del horario normal, el hacer horas extraordinarias supone un efecto análogo en intensidad y en sentido contrario. De este modo, el salario debería incidir en el absentismo, como se intenta verificar sobre un caso práctico, aunque sin éxito. Esta "decepción", como la califican los autores, no elimina el interés del razonamiento ni la fuerza del aparato estadístico utilizado, con una regresión basada en *probit*.

En otro trabajo, en el que participan los mismos autores junto a un tercero (Barmby, Orme & Treble, 1.991), se utiliza también una estadística avanzada para estudiar la relación del absentismo con la cobertura del salario en caso de ausencia, relación que aquí sí resulta positiva.

Winkelman & Zimmermann (1.996) buscan, sobre datos del German Socio-economic Panel, una relación negativa entre ingresos y absentismo, con uso de la regresión de Poisson y de la Binomial Negativa, aunque otra vez sin resultados.

En España las indemnizaciones por despido son en ocasiones muy elevadas. Con base en datos de la EPA, Jimeno y Toharia (1.996) muestran la relación positiva entre el derecho a estas indemnizaciones y el absentismo, utilizando la transformación *probit*.

En conjunto, este tipo de trabajos se mueven en el terreno teórico y hacen notables aportaciones metodológicas, especialmente en el uso de un potente aparato estadístico, pero resultan, como ya se ha dicho, escasamente esperanzadores del punto de vista de la predicción.

3.5. Las condiciones de trabajo.

El entorno y la forma en que se realice en trabajo van a tener sin duda influencia tanto en la salud como en la motivación de los empleados y, indirectamente, en el absentismo.

Cuando se hace referencia a la forma de realizar el trabajo, en relación al diseño de los útiles y movimientos, se entra en el campo de la ergonomía. Leemos que "Para muchos trabajadores, trabajo es sinónimo de dolor: fatiga visual, dolores de espalda, trauma, esguinces y lesiones causadas por movimientos repetitivos." Entonces, "La prevención de la fatiga ocular, la cefalea y los trastornos musculoesqueléticos, y la obtención de los niveles óptimos de rendimiento, sólo son posibles si el equipo, los lugares de trabajo, los productos y los métodos de trabajo se diseñan en función de las posibilidades y limitaciones humanas, esto es, aplicando los principios de la ergonomía." (Trabajo. Revista de la Organización Internacional del Trabajo, 1.997).

Los efectos de estos factores son verdaderamente importantes. Algo que se podría creer menor como los dolores lumbares genera en Estados Unidos genera grandes perjuicios, de modo que los "costes sociales totales producidos por los dolores lumbares se sitúan anualmente entre los 50.000 y los 100.000 millones de dólares". (Trabajo. Revista de la Organización Internacional del Trabajo, 1.997). La ergonomía puede ser muy efectiva frente a ello. En Noruega, según el mismo artículo, "las mejoras introducidas con criterios ergonómicos en el diseño y los asientos de los lugares de trabajo permitieron reducir a la mitad en un solo año la tasa de absentismo debida a los dolores de espalda"

Y no todos los riesgos provienen, ciertamente, de la posición y los gestos. Podemos tomar, a título indicativo, la clasificación de medidas de seguridad y salud de Gray, Myers & Myers (1.998):

- Salud ocupacional: higiene del aire e higiene química, entorno (temperatura, limpieza), instalaciones deportivas, programas de promoción de la salud (sobre tabaco, obesidad y otros) y control del ruido.
- Ergonomía: control de movimientos peligrosos y diseño del lugar de trabajo.
- Seguridad de los empleados: colocación de empleados que han sufrido enfermedades o accidentes laborales, informes sobre seguridad y salud, control de los riesgos del trabajo solitario, normas sobre medidas de seguridad, primeras ayudas e instalaciones médicas, ropa de seguridad, controles de salud orientados a la seguridad, formación para la seguridad y control de la violencia en el puesto de trabajo.
- Tecnología, mantenimiento y operaciones: medidas de seguridad en la subcontratación, montaje de nuevas instalaciones y mantenimiento, evitando que no se mantenga el nivel de la actividad principal.

Por otra parte, y siguiendo a Artazcoz & Moncada (1.996) "A veces se fija el énfasis en la salud mental, y, en última instancia, en el bienestar. Con frecuencia cuando los profe-

sionales de salud laboral hablan sobre la salud de los trabajadores se centran en los accidentes laborales o en las enfermedades profesionales, alteraciones de la esfera biológica de la salud, consecuencia de la exposición a riesgos atangibles como tóxicos, polvo, humos o el ruido. Sin embargo, los trabajadores están más preocupados, además de por la estabilidad de su empleo o por las condiciones económicas, por aquellos aspectos del trabajo, menos tangibles, a veces difíciles de definir, que se asocian al bienestar del día a día, a la satisfacción laboral y en último término al estrés mental que altera la vida cotidiana limitando las posibilidades de una vida productiva tanto a nivel laboral como extralaboral. Son los riesgos asociados en gran medida a la organización del trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, son sólo la punta del iceberg de la salud de los trabajadores y su impacto sobre la vida cotidiana probablemente es mínimo.

Otros trastornos que no se reflejan habitualmente en las estadísticas constituyen la gran masa de problemas de salud y bienestar de la población ocupada. Por ejemplo en 1994 el 13% de las trabajadoras y el 7% de los trabajadores entrevistados en la encuesta de salud de Catalunya (ESCA) declaraban ansiedad o depresión; el 18% de hombres y el 23% de las mujeres tenía problemas musculoesqueléticos; según la encuesta nacional de condiciones del trabajo (ENCT) el 16% de los hombres y el 22% de las mujeres deseaban cambiar de trabajo por razones ajenas a las económicas. Estos datos ponen de manifiesto que hay otros indicadores de salud relacionados en gran medida con la calidad de vida, que deben comenzar a valorarse al abordar la salud de los trabajadores."

Teniendo en cuenta, pues, tanto los aspectos físicos como los mentales, y con el objetivo de reducir el absentismo, se adoptaran medidas para "mejorar el bienestar", como son (Rhodes & Steers, 1990):

- Programas de evaluación del estado de salud de los empleados, identificando los riesgos para la salud y señalando los estilos de vida que pueden incrementar el riesgo de enfermedad.
- Planes para aconsejar a los empleados en temas de salud, con base en los programas de evaluación.
- Programas de ejercicio físico.
- Programas de gestión del estrés.
- Programas de abandono del tabaco.
- Control de la presión sanguínea.
- Control del nivel de lípidos, colesterol y triglicéridos.
- Control del peso.

- Seguimiento de los progresos en temas de salud y redefinición de objetivos.
- Programas de asistencia a los empleados, especialmente en temas de alcohol y drogas.

En definitiva, se dan un conjunto de problemas potenciales por las posiciones y movimientos que conlleva el trabajo y por el entorno, riesgos de accidentes y de enfermedad laboral y riesgos sanitarios en general cuyo correcto tratamiento va a determinar en buena medida la salud física y mental de los empleados.

Las políticas en este sentido van a influir en el rendimiento, a través de la motivación, la concentración y la capacidad. Y también, sin duda, a través del nivel de absentismo. Los desarrollos que se efectúan en este trabajo no se centran precisamente en evitar o disminuir el absentismo, sino en prever las ausencias y sus repercusiones en la producción. Esta especialización no debe confundirse con una preferencia por afrontar el absentismo con medidas organizativas: la salud y el bienestar de los empleados es un valor superior y solo las bajas verdaderamente inevitables tras la correcta aplicación de las distintas políticas deberán ser cubiertas con medidas organizativas.

III. DE LA PLANTILLA TOTAL A LA PLANTILLA PRESENTE.

1. Obtención y procesamiento de la información.

El enfoque aplicado que se pretende en este trabajo obliga a contextualizar el uso de los métodos que se van a desarrollar en su marco real, la empresa u otro tipo de organización y en particular los departamentos dedicados al control personal y a la planificación de la producción y del trabajo.

Para los objetivos que se persiguen, la valoración de riesgos en los servicios de una organización por bajas, habrá que manejar los siguientes tipos de información:

- Situaciones individuales de los empleados, sean datos biográficos, del puesto, de la unidad en que trabajen, antecedentes, de salud y otros de los que se pueda disponer.
- Trayectorias de días trabajados y días de ausencia y causas de las ausencias en el pasado, para relacionar las situaciones individuales con la frecuencia con que se incurre en baja.
- Planificación del trabajo, para evaluar los efectos de las posibles ausencias.

Los dos primeros grupos de datos provendrán, básicamente, de los registros asociados al departamento de recursos humanos, en tanto que son datos que van a ser también utilizados para sus otras funciones, como planificación de los recursos humanos, relaciones laborales, compensación y otras. El departamento que se ocupe de planificar la producción y el trabajo deberá suministrar la correspondiente información sobre asignación de tareas.

En la empresa actual, se habla de *Information System* (IS) como de "conjunto de elementos, tanto materiales como humanos que, utilizando un diseño previamente planificado, conforman una estructura especialmente pensada para el tratamiento y suministro de cualquier clase de información necesaria para los responsables de la empresa." (Rodrigo & Rufin, 1.997). Entonces, el conjunto de información ha de formar un sistema integrado, y tanto los datos utilizados para los análisis como los resultados han de estar disponibles y ser utilizados por los distintos departamentos y para las distintas funciones.

Sin olvidar esta voluntad unitaria en relación a la información, se tratará en este punto de la información sobre recursos humanos en tanto que fundamento para la estimación de las probabilidades individuales de ausencia, mientras que en el capítulo siguiente se incidirá en la información sobre planificación.

En el campo de IS se hace referencia al conjunto de procesos de información referentes a recursos humanos como Human Resource Management Systems (HRMS). Aquí se analizan métodos que toman información, añaden información (tendencia a la ausencia) y apoyan decisiones (asignación). Por tanto son métodos con vocación de estar plena-

mente integrados en el HRMS.

Actualmente todas las organizaciones cuentan con un cierto proceso de automatización de la función de personal. Tradicionalmente la informatización de las empresas empezó por la contabilidad, la facturación y las nóminas, tareas con mucha necesidad de manejo de información y de documentación y que pueden ser normalizadas, y por tanto automatizadas, con cierta facilidad. Se automatizaba el mantenimiento de la información, algunos cálculos sencillos y la emisión de documentos. En ese caso la expresión HRMS quizá es excesiva.

De hecho esa situación se ha mantenido en el tiempo. En efecto, "Incluso hoy, el esfuerzo del desarrollo de los CHRIS típicamente se centra en las tareas de oficina y operativas. Los procesos manuales simplemente son documentados y copiados. La administración de la compensación y de los beneficios así como los registros de empleados y de ausencias han sido típicamente candidatos de la informatización. Desgraciadamente, esta ingenua automatización, sin una revisión y posible rediseño del proceso subyacente, limita severamente el potencial de los beneficios de las IT" (Hammer, 1.990), donde CHRIS significa Computer-based Human Resource Information Systems, otra forma de referirse al HRMS, y IT es Information Technologies. La intención aquí es, desde luego, evitar el peligro de "falso" tratamiento de la información que señala la cita y que tan frecuentemente se observa en todos los campos.

Las informaciones típicas que contiene un HRMS son, extractando la pormenorizada relación de Ceriello & Freeman (1.991), las que se indican a continuación:

Planificación:

- Planificación de recursos humanos. Planificación de recursos humanos, previsión de recursos humanos, plan de sucesión y diseño de la organización.
- Tabla de clasificación de empleos. Número, título, grado o nivel, niveles de salario y frecuencia de informes de rendimiento.
- Tablas de salario. Programación de salarios (y comparación con el otras empresas), internacional, salarios para ejecutivos (más secretos), tablas de comisión, otros datos, ajustes al coste de la vida, participación en acciones y remuneraciones especiales (riesgo, horario, dedicación, otros).

Reclutamiento:

- Datos de demandas de empleados. Número, tipo (nuevo puesto o sustitución), categoría, nombre de la categoría, organización (departamento, proyecto o función), autorización, requerimientos de experiencia y educación, certificados profesionales, departamento, lugar, grado del trabajo (para remuneración), fecha de inicio y autoridad para la contratación.
- Solicitantes. Fuente, aspiraciones de puesto solicitado, salario, educación, habilidades,

historial de empleo, credenciales y permisos, datos demográficos (sexo, edad,...), notas de la entrevista, rechazo a suministrar información y status (en que paso está) en el reclutamiento.

- Perfil de solicitantes durante el proceso. Datos personales, educación, entrenamiento, experiencia, habilidades, permisos y certificaciones. Datos de la entrevista, incluyendo entrevistador, comentarios, fechas, contenido de la oferta, y disponibilidad.
- Reporting de reclutamiento. De puestos, por lugares, por cualificaciones, sumario general, por status y de solicitantes. Flujo, fuentes, historial, de proceso de selección y para trabajos específicos.

Sobre la plantilla:

- Datos de empleados. Número de empleado, seguridad social, categoría, status (activo, separado voluntariamente, despedido, retirado, fallecido, y también tiempo parcial, temporal, etc.). Fecha de contratación, datos familiares, título del trabajo que realiza, grado de empleado (para el salario), tipo de pago (semanal...), salario y/o forma de pago, estado de ciudadanía, fianzas, historial interno, localización y puesto físico donde trabaja, supervisor, antigüedad y contacto de emergencia. Reports de supervisores tras finalizaciones, despidos, marchas y cambios de destino.
- Control de la posición. Control de las responsabilidades, posición relativa en la organización y relación con las capacidades y remuneración. Necesidades especiales de cada puesto.
- Compensación y evaluación del trabajo. Informes y análisis, administración de sueldos y salarios, incentivos, bonos y opciones sobre acciones, comparación de remuneraciones, compensación internacional y compensación de ejecutivos. Evaluación del trabajo, datos sobre el contenido del trabajo, descripciones escritas, puntos y grados en el empleo, índices de productividad y valores para la evaluación. Comparaciones de valoración de las retribuciones, empleados sin incremento pasado cierto tiempo y empleados sin evaluación pasado cierto tiempo.
- Beneficios. Seguro de vida, seguro dental del empleado, seguro dental de la familia, opciones sobre acciones, seguro de incapacidad a largo plazo, seguro médico personal, seguro médico de la familia, seguro de visión personal, seguro de visión de la familia, seguro de accidentes, cuenta de gastos, fiestas permitidas, pago en caso de enfermedad, vacaciones, plan de retiro, créditos y otros. Para cada uno, opcionalidad, parte a pagar por el empleado y condiciones de elegibilidad (si/no, o distribuir un dinero entre posibles opciones). Se controla: coste futuro de los beneficios reconocidos, parte a descontar en nómina y documentos emitidos de reconocimiento de beneficios.
- Relaciones industriales. Acciones disciplinarias, convenio colectivo, programas de asistencia a empleados (drogadicción, problemas financieros, problemas domésticos) y

informes de rendimiento. Utiliza datos de otras funciones: control de asistencia, informes del programa de asistencia (ayuda), acciones disciplinarias y finalizaciones por causa.

- Entreno y desarrollo. Fichero de formación de empleados (solicitantes - datos básicos -, aceptación o rechazo, cursos programados, test de resultados), tabla de cursos, programación (fechas, instructores, contenidos, requisitos, asistencia), cursos externos y contabilidad de la formación (costes directos, costes internos imputados de instructores y de participantes). Evaluación: test, puntos en test y certificados obtenidos.
- Cuadros de planes de carrera. Cuadros de autoevaluación de planes de carrera, test standard de evaluación de carrera, recorrido de costes de desarrollo de carreras, planes de sucesión y sustitutos por orden.
- Habilidades. Código, nombre, años de experiencia, experiencia, nivel (en idiomas), fuente de la habilidad, intereses de carrera, permisos y certificados.
- Seguridad y salud en el trabajo. Incidentes por lugar, tiempo, personas, historial de incidentes y de salud de cada empleado, codificación de incidentes y de consecuencias y codificación de enfermedades.
- Nóminas. Pluses, comisiones, deducciones por participación en coste de beneficios y deducciones por inasistencia. Documentos de pago, hojas de nómina, resúmenes para impuestos y internos.
- Control de acceso y seguridad. Equipamiento de seguridad, plan de seguridad, seguridad gubernamental y análisis de incidentes.
- Tiempo y asistencia. Tiempo trabajado y no trabajado, análisis de la ausencia, elección del paquete de beneficios (cuando es elegible) y control de vacaciones, de ausencia por enfermedad y de permisos.
- Administración de sugerencias.
- Planificación de programas recreativos.
- Contabilidad de recursos humanos.
- Ficheros médicos.
- Premios al servicio.
- Medida de la productividad.

Esta relación es sugerente para quien se acerca a estos temas desde fuera de la propia actividad de recursos humanos, en tanto que muestra las enormes necesidades y a la vez las

enormes posibilidades que ofrece la información en este tema.

La información que se conserva y la forma de guardar esta información vienen condicionados y condicionan el uso posterior que se va a hacer de ella. Para el tema de la previsión de absentismo se pueden considerar los siguientes condicionantes:

- Deberán guardarse el mayor número posible de informaciones que puedan influir en las bajas. Un ejemplo claro puede ser el de los motivos de las bajas: para las cuestiones de remuneración o desde un punto de vista disciplinario muy probablemente no se verá motivo para anotarlas, sino que se va a considerar suficiente el saber que se dispone de una baja médica conforme a la normativa y, sin embargo, el valor para el análisis y la predicción de este dato es evidente.

En los ejemplos de aplicación que se incluyen en este trabajo no interviene el tipo de enfermedad: no es ningún error él incluirlo aquí como ejemplo de información a conservar sino que, por el contrario, el hecho de no poder usarlo por no disponer de la información ha hecho más patente la limitación que supone esta carencia.

- Es necesario conservar las modificaciones que se han producido en los distintos factores a lo largo del tiempo. Ello es especialmente importante, ya que, incluso en sistemas con mucha información, es posible que no se mantenga la historia debido a que, en muchos casos, solo tendrá utilidad si se pretenden hacer análisis con cierta profundidad. En este sentido, informaciones como categoría laboral, departamento en el que se trabaja y muchas otras deben considerarse “de fecha a fecha”, de manera que al considerar el historial de bajas se confronte con unas características reales en cada momento.

Algunos estudios se centran precisamente en ver la influencia de determinados cambios sobre las bajas. Una manera de ver la influencia del grupo sería comprobar si las personas que pasan a formar parte de un departamento con muchas bajas incrementan efectivamente el promedio que tenían anteriormente. Para ello no cabe duda que es esencial conocer con exactitud los cambios. Téngase en cuenta que ciertos análisis se efectuarán solo cuando se produzcan problemas en un determinado grupo, tipo de trabajo o tipo de empleado, y que cuando esto suceda se necesitará conocer la información de un periodo lo mas largo posible. Por ello debería mantenerse toda la información posible aún sabiendo que la mayor parte de ella no se llegará a utilizar.

- La información debe estar mantenida de forma que su uso sea fácil para las distintas funciones, es decir, debe pensarse desde un primer momento en que no sea preciso utilizar una programación complicada para su uso. Para el caso de los históricos, por ejemplo, el conservar una relación de cambios puede llevar a que confrontar posteriormente cada día con la situación de la persona en aquel día precise un procesamiento complejo. Sería mucho más sencillo conservar el valor de las variables día a día, aunque con ello exista mucha información redundante, si los instrumentos de almacenamiento lo permiten. En todo caso, la forma de guardar la información ha de tener en cuenta su uso posterior.

- Se producen situaciones concretas de epidemias de gripe, dificultades de transporte por distintos motivos, olas de frío y otros que pueden dar lugar a una concentración de bajas. Cuando se efectúa un análisis posterior, solo si se ha guardado sistemáticamente la información sobre estos sucesos es posible incorporarlos adecuadamente al estudio.
- Cara a analizar los efectos de las bajas es necesario tener presente la reasignación, el cambio en la tarea prevista de los empleados que sí han asistido. Para ello hay que conocer qué trabajos es capaz de hacer cada empleado y cuales entre ellos es factible encargarle, sea por una cuestión de autoridad, por restricciones legales o por la posible negativa del empleado. Obtener expresamente esta información para el estudio de los riesgos por baja resultaría costoso y lento, con lo que probablemente se convertiría en un inconveniente para hacer el estudio sistemáticamente. Por ello, lo oportuno es mantener una base de datos de polivalencias de manera permanente y a disposición de los distintos responsables, con lo que se puede conseguir un uso amplio de esta información y por lo tanto rentabilizar el coste de su obtención.

Además, el hecho de mantener como una información importante el conjunto de tareas posibles por empleado puede contribuir a tener en cuenta este aspecto al tomar decisiones en relación a redacción de contratos, negociación colectiva y formación. En última instancia se estará aportando, en lo posible y en función de las consecuencias para el coste a que ello pueda dar lugar, flexibilidad a la organización.

- La información sobre recursos humanos es la información central para las funciones de esta área pero interviene también como un factor en la planificación de la producción. Este doble papel, que es muy claro, no siempre se aplica en toda su amplitud al diseño del Sistema de Información. Es necesario, sin embargo, plantear el máximo uso posible de la información sobre los empleados en la planificación, en relación a sus características y posibilidades. También es preciso que toda la información posible sobre el papel exacto de cada tarea y persona en la producción esté a disposición de la función de recursos humanos.

La existencia, regularidad y efectividad de este uso en común de la información en la planificación y en recursos humanos es condición esencial para la aplicación de las ideas defendidas en esta tesis a una organización real. Posiblemente, la falta de este tipo de actividad es la razón de la casi inexistencia de métodos en Organización Industrial que tengan en cuenta las características de los individuos.

Se ha considerado adecuado hacer todas estas consideraciones sobre el conjunto de información sobre el que se trabaja, en general, en la planificación del trabajo, como paso previo a la discusión del modelo más adecuado a aplicar a esa información. Ello no obstante, no es factible condicionar los estudios que se plantean al hecho de disponer de todo el caudal de información deseable. El camino mas bien podría ser el contrario, que la utilidad que puedan demostrar unos primeros estudios lleve a modificar los sistemas de almacenamiento de información para permitir que estos estudios sean más precisos y se puedan hacer sistemáticamente.

2. La modelización como base para el análisis.

En muchos estudios se utilizan instrumentos de la estadística como las correlaciones, regresiones y otros sin mayor fundamento que el hecho que son muy conocidos. Se cree que cuando estas herramientas dan ciertos resultados las variables implicadas están relacionadas, y que para otros resultados no lo están, sin más análisis.

Naturalmente, la estadística teórica da las hipótesis bajo las cuales esos resultados efectivamente serían correctos. Pero hay quien piensa que ello compete efectivamente a la estadística, pero a nadie más. Existen trabajos publicados con un uso simplemente absurdo del cálculo estadístico.

Frente a ello solo cabe evitar el error, y ser conscientes de la cadena de elecciones que se enfrenta:

- Variables explicadas y variables explicativas.
- Modelo, como relaciones matemáticas entre las variables.
- Estimadores, de los parámetros del modelo.

Efectivamente, es claro que para los fenómenos sociales no podemos aspirar al conocimiento cierto, sino, solamente, al de los valores que adoptan determinadas variables que serán, en el mejor de los casos, buenos indicadores de la existencia de un suceso que solo es puro a nivel conceptual.

El absentismo no es ninguna excepción a ello. En el capítulo II se desarrollan cuales son, desde distintos puntos de vista, posibles variables explicativas a considerar para las bajas individuales, con cualidades explicativas y predictivas, aunque siempre con grandes limitaciones por la complejidad del fenómeno.

Cuando pasamos del campo individual al colectivo, se añade un nuevo filtro entre los hechos y la información que vamos a utilizar. En efecto, si nos interesamos por la situación de bajas laborales en una factoría, normalmente no vamos a tomar como información del conjunto el historial detallado de bajas de todos y cada uno de los empleados. En una primera instancia pensaremos en la media de ausentes o en la media de días de baja al año, o bien en otras medidas, tal y como se ha desarrollado también en el capítulo II. Son medidas que resumen el conjunto de la información. Que medida se toma es decisivo para las conclusiones a las que se va a llegar.

Tomar una medida central determinada implica adoptar una cierta visión de un fenómeno. Nótese que estamos pasando de un fenómeno colectivo a una cifra. Ciertamente el proceso que lleva a semejante simplificación no puede ser neutral. Para la predicción individual las medidas sobre el colectivo son excesivamente reduccionistas, y se rechazan de entrada. Se buscará, por tanto, definir relaciones entre las variables individuales.

Cuando representamos un fenómeno a través de una formulación matemática, es decir, cuando consideramos el modelo matemático, y estadístico en el presente caso al aparecer siempre una componente aleatoria, estamos admitiendo determinadas suposiciones y condicionando el resultado. Como no podía ser de otra manera, por tanto, la modelización que se adopte, y que se discute en este capítulo, será fundamental.

El estudio sobre modelos va a estar condicionado por un factor de utilidad en el conjunto del desarrollo que se está efectuando. No será, pues, un estudio ni una valoración de tipo general. El objetivo final es definir un procedimiento aplicable a la empresa para la detección de situaciones de riesgo por la posible acumulación de bajas, y por tanto se describirán y valorarán las distintas alternativas en función de este objetivo.

Se pretende, en concreto, elegir el mejor modelo en función de las siguientes cualidades:

- Capacidad predictiva.
- Uso de datos que se puedan obtener sistemáticamente.
- Bajo coste de la obtención de estos datos.

Ello elimina directamente todos los procedimientos que solo sirven para hacer pruebas sobre la existencia o no de relación entre las variables, y permite establecer unas premisas comunes para los diferentes modelos a estudiar.

En primer lugar, y de acuerdo una vez más a los desarrollos del capítulo anterior, la hipótesis de partida del conjunto de modelos es que la tendencia a la ausencia depende de:

- Las condiciones individuales, tanto personales como del puesto.
- Los antecedentes, reflejando la tendencia al absentismo provocada por otros factores no controlados.
- El azar.

Los modelos serán pues relaciones funcionales entre estas variables y la probabilidad de incurrir en ausencia, de la que son reflejo las bajas efectivamente realizadas.

Se trata de fijar una relación:

$$y_i = f(x_i, \beta, e_i)$$

con y_i indicador del absentismo, β vector de parámetros, x_i vector de condiciones individuales y e_i término de error, para cada individuo i .

La forma de f , que puede tener cualquier grado de complejidad, y la distribución del término e_i de error, o de los distintos términos de error que se incluyan, determinan el tipo de distribución y completan la modelización. Los parámetros β han de ser estimados a partir de los datos concretos de una muestra.

La bondad explicativa para una muestra, con los β más apropiados según el criterio que corresponda, constituye la verificación del modelo.

Un factor importante de distinción entre los modelos será el grado de agregación correspondiente a la variable dependiente, es decir, la forma de considerar la manifestación del fenómeno de ausencia, que puede ser alternativamente:

- Número de bajas en un periodo de tiempo.
- Duración de los periodos de actividad continuada (entre baja y baja), y duración de los periodos de baja.
- Para cada jornada laboral, el hecho de asistir o no (1 o 0).

Es patente la trascendencia de esta decisión tanto para las cualidades del modelo como para la manipulación de datos. Esta distinción determina en parte la clasificación de los modelos que se ha adoptado. Tampoco hay en esta clasificación una voluntad teórica o de completitud, sino de descripción de las alternativas y del proceso de determinación de las mejores opciones para los objetivos que aquí se persiguen.

3. Modelos basados en la regresión.

3.1. Regresión lineal ordinaria y regresiones alternativas.

El uso de la regresión lineal con estimación por mínimos cuadrados o el cálculo de correlaciones, que es equivalente, es ampliamente mayoritario en la literatura sobre absentismo por lo que resulta inevitable empezar discutiendo su virtualidad.

Para ello, supongamos un análisis sobre días de baja por año. Sea entonces, con y_i días de baja por año, el modelo lineal:

$$y_i = \sum \beta_j x_{ij} + e_{ij}$$

donde a e_i se le supondría distribución normal y los β_j se estimarían por mínimos cuadrados.

¿Que podemos esperar de este modelo?. Supongamos un individuo que incurriera en muchos días de baja por año, digamos cuarenta. Podríamos aceptar que para este caso la probabilidad de bajas se distribuyera normalmente alrededor de esta media de cuarenta, quedando como casos extremos el resultado cero o de baja para todos los días del año.

Pero, en el otro extremo, sea el tipo de individuo con media de bajas de 1 día al año. La linealidad supondría:

- Resultados negativos. Es subsanable considerando los resultados negativos cero, aunque ello elimina la validez de los estimadores usuales.
- Punto de mayor probabilidad en la media, en el caso citado 1 día al año. Es una baja poco usual, en realidad puede dar como media para una tipología de individuo porque usualmente no incurrirá en ninguna baja.
- Simetría de las probabilidades. Ello implica una hipótesis especialmente dura e injustificada si se resuelven los resultados negativos suponiéndolos cero: la probabilidad de cero bajas debería ser igual a la probabilidad de 2 o más días de baja.

Vemos pues que, a pesar de su amplia utilización en la literatura, el uso de un modelo lineal para la explicación del absentismo no es aceptable, y solo se explica por las grandes dificultades de cálculo que implican otros modelos.

Se ha razonado todo ello para la variable "días de baja por año", la más usual también en la literatura, aunque se deduce con facilidad que si las variables son duración (en alta o en baja) o asistencia o no por día, la regresión lineal tampoco es adecuada.

Este tipo de razonamientos contrarios a los elementos más usuales en la estadística, como la varianza, la normal o la propia regresión lineal ordinaria, son desde hace tiempo lugar común entre los concedores de la estadística, y desde luego no sin razón. Es claro que la gran difusión de estos conceptos reside mucho más en su simplicidad que en su fundamento, y que esta simplicidad es una cualidad menor cuando se dispone de los suficientes recursos informáticos.

Teniendo en cuenta el mencionado predominio de la regresión lineal en los estudios sobre absentismo, se puede pensar que, como dice Sturman (1.996), "de hecho, uno podría incluso argumentar que los hallazgos estadísticos previos que usan correlaciones o mínimos cuadrados ordinarios son cuestionables, quizá sugiriendo que la investigación empírica sobre absentismo debería empezar de nuevo".

Afortunadamente ello no es así. Desde luego, por un lado, los diferentes autores han analizado si los resultados que les ofrecía la regresión lineal ordinaria eran coherentes. Hay problemas de adecuación del modelo, sin duda, pero sus consecuencias son, cuando menos en la mayoría de los casos, limitadas.

Por si esta fe en la pericia de los distintos investigadores al comprobar la lógica de sus resultados no es suficiente, el propio trabajo de Sturman que expresaba tan graves temores compara sobre datos reales y simulados diversas opciones para la contrastación de la hipótesis de existencia de relaciones entre diversas variables y el absentismo y llega a la conclusión que "los resultados de la simulación sugieren que, a pesar de lo esperado

metodológicamente, la regresión por mínimos cuadrados no produce significativamente más falsos positivos de los esperados para distintos niveles de alfa".

No deja de ser curioso que un trabajo básicamente formal concluya que los resultados que prevé la teoría no se llegan realmente a cumplir, por causas no conocidas. En la conclusión se indica en efecto que "las implicaciones de este análisis no son enteramente claras". En todo caso el estudio fija en un nivel menor las repercusiones de los defectos metodológicos de los mínimos cuadrados.

Todo ello es relevante, hay que insistir en ello, porque la casi totalidad del substrato de saber sobre el absentismo se basa en la regresión lineal ordinaria o en las correlaciones, que son otra forma de expresar la misma operativa. Pero la aceptación de los distintos resultados basados en regresiones lineales no implica que este modelo también valga para el estudio que aquí se está efectuando, y ello por un doble motivo:

- La mayoría de estudios analizan si existe relación, y en todo caso el grado de relación, entre variables y absentismo, sin el objetivo de previsión que se plantea en este trabajo, y por tanto ese conjunto de estudios no se puede tomar en este aspecto como referencia.
- Con un software adecuado el utilizar uno u otro sistema de estimación entre los que están suficientemente extendidos no es un problema importante, con lo que no hay motivos para decantarse por un modelo que claramente no se ajusta al recorrido de las variables, independientemente de que las consecuencias de ello fueran mas o menos importantes.

La superación de los problemas que encierra la regresión lineal para la estimación de indicadores del absentismo se puede intentar a través de cambios en el método de estimación, adoptando mínimos cuadrados ponderados, o con procedimientos enfocados a solucionar el problema de la concentración de valores en un punto, en este caso el cero cuando se toma como variable las bajas por año. Esto último se puede hacer utilizando el método Tobit (Tobin, 1.958), como en Price & Mueller (1.986).

En todo caso es una solución muy parcial dados las carencias ya señaladas, y la alternativa es recurrir a la gran diversidad de modelos existentes que son alternativa a la regresión lineal. Una parte de ellos incluye a la variables explicativas x_j por medio de un factor lineal $x_j\beta_j$ (con β_j coeficientes), dentro de una formulación más compleja. Son las llamadas "regresiones", que incluyen a la lineal ordinaria como un caso particular.

Estas regresiones tienen en común la asunción, cuando menos implícita, de las siguientes hipótesis:

- El efecto de cada variable sobre el factor lineal es independiente de los valores del resto de las variables y, por ello, el efecto final de cada variable o es independiente del valor del resto de las variables o depende de la aportación conjunta del resto de las variables.

- El efecto de cada variable sobre el factor lineal es proporcional al valor de la variable, y el efecto final viene determinado por esta condición y la relación entre el factor lineal y el resultado.

Estas hipótesis son fuertes y en pocos casos se podrán justificar suficientemente. Es claro, pues, que el hecho de tomar opciones de modelo sin mucha más base que la viabilidad de los procedimientos no se limita precisamente a los casos más conocidos, como el de la regresión lineal.

En los puntos siguientes se desarrollan algunas de las distintas regresiones posibles. La división se efectúa en función de los tipos de agregación de que se parte. Aunque cada uno de estos tipos de agregación permite de hecho una gran diversidad de regresiones, y en particular la lineal, el análisis se centra en las técnicas que se aplican típicamente a cada tipo información.

3.2. Regresión sobre valores globales acumulados.

En muchos casos solo se puede disponer del total de ausencias por periodo, normalmente por año, y una gran parte de la literatura sobre ausencias corresponde a este tipo de valores, a pesar de las pocas posibilidades analíticas que ello supone. En este aspecto hay que indicar que:

- Para los colectivos, la medida "días por año y por persona" es un indicador significativo del absentismo. Salvo en colectivos muy numerosos, se deberá dejar de lado a las bajas de larga duración, y se obtendrá un valor útil a nivel comparativo. Si en una empresa la media es 5 días/año y en otra es 2 días/año, no habrá dudas que en la primera empresa el fenómeno en sí es también más pronunciado.

En estos usos las duraciones de las bajas serán una información interesante pero no imprescindible para sacar unas primeras conclusiones, del mismo modo que pueden ser valiosas las informaciones sobre tipo de enfermedad y otras.

- Del punto de vista individual el total de días por año es un mal indicador del absentismo. En efecto, no es lo mismo 5 bajas de 3 días que una de 15, como es de toda evidencia.

Esta limitación se puede superar utilizando, por un lado, el total de días por año, y, de otro, el número de bajas también por año. Se ha considerado durante mucho tiempo que el total de días depende de la salud y el número de bajas de la voluntad, en términos generales.

Con esta información complementaria, el número de días puede ser un indicador del comportamiento individual. Pero hay remarcar que no se está tratando aquí de indicadores sin más, sino de indicadores o variables que, en el contexto de un determinado modelo, lleguen a ofrecer propiedades predictivas.

De este punto de vista los inconvenientes son mucho mayores, y no parece que se pueda pasar con fundamento de valores por año a probabilidades diarias de caída o de mantenimiento en baja, salvo si se asumen hipótesis muy fuertes difícilmente asumibles.

En efecto, en el presente contexto de uso de regresores, lo más sencillo sería recurrir a una regresión sobre una distribución de Poisson, de la forma:

$$E \langle Y_i | x_i \rangle = \lambda_i = e^{x_i \beta}$$

donde y_i son los "días por año" para el individuo i , x_i las variables explicativas y β los correspondientes parámetros. Esto es lo que hace, por ejemplo, Winkelmann (1.996), en quizá el único trabajo sobre absentismo que utiliza para la estimación el método *Markov Chain Monte Carlo Analysis*, el procedimiento estrella de la estadística actual más elaborada, y que está ampliamente desarrollado para análisis como el de Winkelman en Herman & Montfort & Brown (1.995).

Todo ello no elimina los defectos para la modelización de la distribución de Poisson. La distribución de Poisson se puede obtener como límite tendiendo el número de experiencias a infinito de la distribución Binomial, y por tanto se corresponde con un suceso con probabilidad constante en todo su recorrido. Ello implica para el absentismo que la probabilidad de no asistir cuando se ha asistido el día anterior ha de ser la misma que cuando se está en baja, es decir, cuando no se ha asistido el día anterior.

Como ello es notoriamente falso los resultados no se van a corresponder con una distribución de Poisson. En particular se va a producir una dispersión mayor que la que da la distribución de Poisson, que coincide con la media.

Esos problemas de sobredispersión se conocen como existencia de contagio, es decir, la situación en que cuando ocurre el acontecimiento objeto de estudio aumenta la probabilidad de que vuelva a suceder. No es esta propiamente la situación del absentismo por lo que hace referencia a las bajas con duración de varios días, pues no se trata de una nueva probabilidad en adelante sino de una situación enteramente nueva hasta que acaba la baja. En todo caso los modelos que ajustan el contagio sí pueden mejorar la estimación.

En concreto, se ha utilizado ampliamente con este objetivo la distribución binomial negativa. Ya Depoid (1.967) dice, después de desarrollar Poisson, que "numerosos estudios teóricos han conducido a diversas leyes más complejas: cadenas de Markov, leyes de Poisson compuestas, con el caso particular del esquema de Polya-Eggenberger, y las leyes de Pearson". Sin embargo, "en el presente caso, la distribución binomial negativa (tipo III de Pearson)

$$N_n = \binom{p+n-1}{n} \left(\frac{a}{a+1} \right)^p \left(\frac{1}{a+1} \right)^n$$

da un ajuste muy satisfactorio de $n=1$ a $n=5$ " (donde n número de éxitos, N_n probabilidad de ese número de éxitos y p y a parámetros de la distribución), es decir, para acercar el comportamiento del número total de personas con 0, 1, 2, 3, 4 ó 5 días de ausencia al año. Todo ello sin tomar diferencias individuales. La distribución también es aplicable introduciendo un factor lineal sobre las características individuales como valor de p . Un desarrollo completo figura en Winkelmann & Zimmermann (1.995).

Con todo, los resultados que se obtienen no suponen disponer de unas probabilidades de ausencia en alta y en baja que respondan a los objetivos de predicción de la plantilla presente que aquí se persiguen.

3.3. Regresión sobre duraciones.

Los modelos sobre duraciones parten de las siguientes características:

- Los posibles resultados van de 0 a ∞ . Son de tipo "tiempo hasta", es decir, miden el tiempo hasta el que se produce un hecho determinado. En el caso del absentismo el acontecimiento esperado será la baja o la recuperación.
- Los datos no son completos, sino "censurados". Con ello se quiere decir que en algunas situaciones no se llega a saber hasta donde alcanza el final del periodo, sea por salida del colectivo o por finalización del periodo bajo control
- Las probabilidades del suceso dependen frecuentemente del tiempo que ya ha transcurrido. Ello es así claramente en la situación de baja y el consiguiente recorrido hasta la recuperación.

Estos modelos se refieren normalmente a pruebas médicas, pero las ideas también son útiles en fiabilidad industrial (McCullagh & Nelder 1.989, pp. 419). Ambos temas son susceptibles de ser asimilados en algunos aspectos con los problemas que surgen al estudiar el absentismo.

Los modelos de duración tienen una nomenclatura propia. Se habla de un tiempo de supervivencia T , que tendrá una función de densidad $f(t)$. La correspondiente función de distribución:

$$F = \int_{-\infty}^t f(s)ds$$

es la fracción de la población fallecida en el tiempo t (no superviviente al hecho estudiado, aquí serán justamente los que han vuelto al trabajo). La función complementaria $1 - F(t)$ suele denominarse "función de supervivencia", y es la fracción que todavía sobrevive al suceso en el tiempo t . La función de riesgo $h(t)$ mide el riesgo instantáneo, y entonces $h(t)\delta t$ es la probabilidad de "morir" en un pequeño intervalo próximo δt ,

habiendo sobrevivido hasta el momento t , siempre relación al suceso.

Siguiendo de nuevo a McCullagh & Nelder (1.989, pp. 420), de la relación:

$$\text{pr}(\text{sobrevivir hasta } t + \delta t) = \text{pr}(s. h. t) \cdot \text{pr}(s. \text{ durante } \delta t \mid s. h. t)$$

se deduce que:

$$1 - F(t + \delta t) = (1 - F(t))(1 - h(t)\delta t)$$

y derivando se llega a que la función de riesgo viene dada por:

$$h(t) = f(t)/(1 - F(t))$$

Esta función de riesgo definirá la intensidad del fenómeno para las distintas distribuciones alternativas. Si tomamos una distribución exponencial, que tiene densidad:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Se obtiene que:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

y por tanto:

$$h(t) = \lambda$$

Es el caso de riesgo constante, el caso más simple y más conocido y aplicable en el caso de absentismo a la duración en alta, pues el riesgo de caer en baja en principio no tiene porqué cambiar debido a que la anterior baja sea distante en el tiempo.

Para ampliar el marco de aplicación de los modelos de duración, siguiendo una vez más a McCullagh & Nelder (1.989, pp. 421 y sig.), es necesario introducir mayor número de opciones para la función de riesgo, y a la vez introducir ya el factor lineal de predictores propio de la regresión.

La expresión que se adopta es:

$$h(t, x) = \lambda(t)e^{G(x, \beta)}$$

Este modelo implica que la relación entre los riesgos de dos individuos es constante transcurrido cada periodo de tiempo siempre que las variables x asociadas no varíen. Es tradicional asumir que los efectos de las variables x son multiplicativos, con lo que la expresión queda:

$$h(t, x) = \lambda(t)e^{\beta x}$$

Tomado $\eta = \beta x$ como factor lineal, se puede escribir:

$$h(t) = F'(t)/(1 - F(t)) = \lambda(t)e^{\eta}$$

y entonces:

$$-\log(1 - F(t)) = \Lambda(t)e^{\eta}$$

donde:

$$\Lambda(t) = \int_{-\infty}^t \lambda(u)du$$

se conoce como la función acumulativa de riesgo. De esta manera, la función de supervivencia viene dada por:

$$S(t) = 1 - F(t) = e^{-\Lambda(t)e^{\eta}}$$

y la densidad por:

$$f(t) = \lambda(t)e^{\eta - \Lambda(t)e^{\eta}}$$

Según se defina la función $\Lambda(\cdot)$ aparecerán las distintas distribuciones a considerar. En primer lugar, y volviendo a la función exponencial, como para esta distribución $\lambda(t)$ es la constante λ , la función acumulativa de riesgo es:

$$\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(s)ds = \lambda t$$

Por otra parte, si tomamos $\Lambda(t) = t^{\alpha}$, $\alpha > 0$, se obtiene la distribución de Weibull. La función de riesgo es proporcional a $\alpha t^{\alpha-1}$ y la densidad correspondiente $f(t)$ es:

$$f(t) = \alpha t^{\alpha-1} e^{\eta-t^\alpha} e^\eta, \text{ para } t \geq 0.$$

Finalmente, con $\Lambda(t)=e^{\alpha t}$, se obtiene la denominada distribución *extreme-value*. La función de riesgo es proporcional a $\alpha e^{\alpha t}$ y la densidad $f(t)$ es:

$$f(t) = \alpha e^{\alpha t} e^{\eta - e^{\alpha t + \eta}}$$

Los modelos de duración son apropiados para la duración de las bajas. De hecho, como se ha mencionado, su origen está en los temas médicos. Hay que señalar, sin embargo, que introducir un nuevo elemento como es el factor α , que determina la forma de la función, no deja de suponer una dificultad adicional para la estimación y la selección de las variables, dificultad que será especialmente grave si se está trabajando con un número importante de variables.

Por otra parte, la introducción de elementos como el día de la semana o el número de días de baja a partir de los cuales hay que cumplir determinados requisitos médicos parece difícil con estos modelos. En efecto, se pueden introducir como variables explicativas, pero entonces varía el factor lineal y el sentido que pudiera tener la forma de la función se pierde. La aplicación de estos modelos al absentismo no es pues, precisamente, inmediata.

3.4. Regresión sobre resultados día a día.

Cuando los datos que se consideran son los resultados para cada día, las soluciones posibles son 'asistir' o 'no asistir'. Estas categorías cualitativas se transforman en resultados numéricos 1 ó 0. Será lo que se llama una variable dicotómica. Son sucesos en el estado más puro, con la máxima desagregación.

Para la mayoría de los casos ello llevará a enormes cantidades de información, lo cual puede dar lugar a dificultades operativas insalvables. Por tanto, en este caso tendrá una gran importancia la forma de agrupar la información para hacer factible el manejo de los problemas.

Debe tenerse en cuenta que, para las variables contables, es decir, con resultados enteros mayores que 0, es frecuente que los valores se obtengan por suma de resultados individuales binarios. Para centrarse en el absentismo, si consideramos como variables el total de días de baja en un año para un conjunto de empleados no hacemos más que sumar los distintos resultados individuales día a día. De hecho, si tomamos el resultado diario ausencia por 1 y presencia por 0, la simple adición de los resultados de la variable dicotómica ofrecerá el resultado de la variable global que se ha descrito.

Todo es pues una cuestión de agregación, y en el caso de la variable "resultados día a día por persona" se opta por no hacer ninguna agregación sistemática. En efecto, cuando

tomamos bajas por año se suman todos los días del periodo directamente. Igualmente cuando se trabaja por duraciones el total de días de un mismo recorrido se añaden por sistema. En el caso de día a día también se van a efectuar agrupaciones, pero con control de sus efectos, ya que conceptualmente se trabaja con todos los datos.

El elemento básico para considerar la opción de agrupar datos es el papel que tendrán en la estimación posterior de parámetros. Se está tratando sobre modelos para la estimación de la tendencia al absentismo a partir de un conjunto de factores x_j . Cuando los factores sean iguales para dos situaciones, el sumar los resultados no significará ninguna pérdida de información. Es lo que sucederá típicamente para días sucesivos en un mismo sujeto sin que se produzca ningún cambio, pero también en otros casos. Este hecho se muestra a partir de un ejemplo, que figura en la Tabla 6, que ofrece una muestra de 12 registros con sus distintos componentes: día, sujeto, variables explicativas (aquí edad y sueldo) y situación en alta o en baja.

Tabla 6. Ejemplo de agrupación de datos.

Reg.	Día	Suje-to	Edad	Suel.	Asiste	Reg.	Día	Suje-to	Edad	Suel.	Asiste
1	1	A	25	4	1	7	1	C	55	6	1
2	2	A	25	4	1	8	2	C	55	6	1
3	3	A	25	4	1	9	3	C	55	6	1
4	1	B	28	4.2	1	10	1	D	25	4	1
5	2	B	28	4.2	0	11	2	D	25	4	1
6	3	B	28	4.2	1	12	3	D	25	4	1

Reg.	Ant.	Edad	Suel.	Días	Asiste	Reg.	Ant.	Edad	Suel.	Días	Asiste
a.	1	25	4	4	4	c.	1	28	4.2	1	0
b.	1	55	6	2	2	d.	0	28	4.2	1	1

Los registros 2, 3, 10 y 12, a pesar de referirse a persona y días distintos, reflejan exactamente la misma situación por lo que hace referencia a la relación entre variables explicativas y sucesos: edad de 24 años, sueldo de 4.5 y sí asiste al trabajo. El hecho de agrupar estos valores es neutral, no elimina información. Estas agrupaciones serán más frecuentes cuanto mayor sea la muestra. El volumen de información a manejar no crecerá, pues, en estos modelos, en la misma proporción que el tamaño del colectivo a estudiar. En la segunda parte de la tabla y como registro "a" aparece la información tal y

como podría ser considerada, indicando que se repite 4 veces.

No es esta sin embargo la única agrupación posible. Se observa que el sujeto B tiene una edad y un sueldo parecidos a los de A y D, especialmente en relación a C. Debe tenerse en cuenta que estos datos van a incorporarse a un factor lineal, por lo que ciertamente el papel de los valores correspondientes a B no va a ser muy distinto al de los de A y D. Si necesidades de cálculo o de mantenimiento de información lo exigieran podría trabajarse con clases y sustituir los valores por el valor intermedio.

Como se ha visto, pues, el trabajar con datos día a día efectivamente no descarta el agrupar los datos, aunque ello no se hace de forma sistemática sino según las necesidades y con la posibilidad de analizar los efectos que ello va a tener.

Por otra parte, desde un punto de vista formal es perfectamente posible tratar todos los días por igual, formen parte de una secuencia de ausencias o no. Ello es, sin embargo, totalmente absurdo. En efecto, si la probabilidad de ausencia fuera, por ejemplo, del 5%, una secuencia de 5 días tendría una probabilidad de $(0,05)^5$, es decir, de 1 entre 3.200.000. Sería pues una situación insólita, lo que contrasta claramente con la realidad. No hacen falta pues mayores argumentos para ver que esta forma de tratar la información solo tendrá sentido si se considera de forma separada la situación cuando se ha asistido el día anterior, es decir, cuando no se está de baja, caso en el que la probabilidad de baja será normalmente pequeña, y la situación en que ya se está de baja, y en la que la probabilidad de estar de baja también el día siguiente será alta.

Volviendo a la Tabla 6, pueden verse señaladas como "registros a, b, c y d" las distintas agrupaciones de los valores del ejemplo, según se haya asistido o no el día anterior y las distintas características, indicándose el número de días en que se produce cada situación y el número de días en los que las personas en esa situación finalmente han asistido al trabajo. Estas agrupaciones, como puede observarse, conservan toda la información.

Del punto de vista de la teoría estadística, cuando la variable dependiente es dicotómica, es decir, en los casos que aquí se han denominado de variables binarias, se habla de regresión logística, lo cual puede dar lugar a confusiones con la función logística, a la que no siempre va asociada. Los datos de este tipo se vinculan a un grupo de distribuciones cuyo recorrido y comportamiento se considera adecuado a ellos.

Se toma aquí para el correspondiente desarrollo la notación del Modelo Lineal Generalizado (McCullagh & Nelder 1.989, p.108), que es la más extendida. La base de las distintas formulaciones es la igualdad:

$$g(\pi_i) = \eta_i = \sum_{j=1}^p x_{ij}\beta_j$$

donde:

η_i : factor lineal para el componente i, formado por las p

variables explicativas x y parámetros β .

π_i : probabilidad para el componente i .

g : función *link* (enlace) entre el factor lineal y la probabilidad.

Las funciones de enlace a considerar para variables binarias son:

1. Función *logit* o logística.

$$g_1(\pi) = \log(\pi/(1 - \pi))$$

2. Función *probit* o inversa de la normal.

$$g_2(\pi) = \Phi^{-1}(\pi)$$

3. Función *log-log*.

$$g_3(\pi) = -\log(-\log(\pi))$$

Como se ha dicho, se necesitará diferenciar las probabilidades de asistir para los casos en que se ha asistido el día anterior y las probabilidades de asistir cuando no se asistió. Se toma la variable Y_{it} como 1 si el miembro i asiste el día t y 0 en los casos en que no asiste. Entonces, los modelos que se obtienen según la función de enlace utilizada, con i individuo, t tiempo, x_{it} vector de variables explicativas y β_0, β_1 vectores de parámetros, son:

1. Con función de enlace *logit*.

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 0) = \frac{e^{x_{it}\beta_0}}{1 + e^{x_{it}\beta_0}}$$

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 0) = \frac{e^{x_{it}\beta_1}}{1 + e^{x_{it}\beta_1}}$$

2. Con función de enlace *probit*.

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 1) = \int_{-\infty}^{x_{it}\beta_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-1/2u^2} du$$

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 0) = \int_{-\infty}^{x_{it}\beta_1} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-1/2u^2} du$$

3. Con función de enlace *log-log*.

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 1) = e^{-1/e^{x_{it}\beta_0}}$$

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 0) = e^{-1/e^{x_{it}\beta_1}}$$

Aunque aquí se ha introducido "t" en la notación para destacar el origen de los datos, en la estimación no intervendrá más que la relación entre los valores de las variables explicativas y los resultados, lo que permite las agrupaciones de datos homogéneos que se han descrito.

La estimación de estos modelos admite efectuar sobre la variable independiente la transformación reflejada por la función de enlace y usar mínimos cuadrados. El hecho es, sin embargo, que los efectos de esta manipulación sobre los resultados no son claros. Además, el hecho de que se esté estimando una probabilidad parece que decanta hacia la máxima verosimilitud. Este es efectivamente el criterio de estimación que se usa generalmente, como se deduce de su implantación en los paquetes informáticos más importantes, como se puede ver en los manuales de la librería NAG (1.991, rutina G02GBF), el standard en cálculo numérico, y en las especificaciones del autor del importante lenguaje de experimentación estadística XLISP-STAT, Tierney (1.996).

Como ocurre en la mayoría de los casos, el cálculo exacto de los parámetros que dan lugar a la máxima verosimilitud no es abordable, y se utilizan métodos numéricos, que se desarrollan en McCullagh & Nelder (1.989, p.115-117).

Existen ejemplos de aplicación de este modelo para el absentismo en la literatura. En Cassel, Johansson & Palmer (1.996) se aplica en contraposición con el método tipo *data panel* con efectos fijos, y en Barmby T. (1.998) se compara con los modelos en duraciones, a nivel teórico y también utilizando datos reales, viendo que los modelos son equivalentes si se aplica para las duraciones la distribución geométrica. En Barmby, Orme & Treble (1.991), finalmente, se compatibiliza en uso de *logit* para la primera ausencia con un modelo de duraciones basado en la distribución de Weibull para los días de baja.

4. Otros modelos.

4.1. Introducción.

En el capítulo anterior se han desarrollado procedimientos que pueden considerarse como derivaciones más o menos directas de la idea de regresión lineal. Como ya se ha citado, por muchas variaciones que se incorporen a esos métodos, comparten la existencia de un factor lineal, lo cual supone una limitación importante. Hay modelos alternativos que recogen factores que son ajenos a las posibilidades de un modelo con un factor lineal. En particular, serán:

- Relaciones entre una variable independiente y la variable explicada que no son monótonas o que dependen de los niveles de otras variables. Los modelos que se han denominado "regresiones no paramétricas" permiten esta posibilidad.
- Factores individuales ajenos a las variables explicadas pero identificables, que se incluyen en los llamados modelos *data panel*.
- Relaciones entre las propias variables explicativas, como son recogidas en los modelos causales.

Los siguientes puntos exponen estos modelos.

4.2. Modelos con dependencias no paramétricas.

Nada impide que una relación entre variable explicativa y variable explicada dependiente intensamente de los valores que adopte una tercera variable. Puede que la edad tenga un efecto para hombres y otro totalmente distinto para mujeres. El factor lineal mezclará todos los efectos.

Otra posibilidad es que una variable tenga efectos distintos por tramos. Puede ser, por ejemplo, que un determinado efecto suceda para la gente más joven y también para la mayor, y no para edades intermedias. Un factor lineal nunca podrá resolver esto. La alternativa de aproximar funciones complejas sobre la variable explicativa, como una polinómica, solo será válida si hay posibilidades de una verificación fundamentada de la relación, en caso contrario se tratará de aproximaciones numéricas sin mayor contenido.

Un tratamiento estricto de esta posibilidad lo ofrece el estudio de los llamados Generalized Linear Models, tal y como son descritos por Hastie y Tibshirano (1.990). En efecto, para el caso de la transformación *logit*, se define como modelo de relación entre unas variables explicativas x y una probabilidad μ al definido por la siguiente igualdad:

$$\log \left[\frac{\mu}{\mu - 1} \right] = \alpha + f_1(x_1) + \dots + f_p(x_p)$$

El análisis de qué funciones f van a ser más adecuadas forma parte (importante) del proceso de ajuste del modelo para cada caso concreto. No se conocen aplicaciones de este tipo para el fenómeno del absentismo, por lo que la mención a esa posibilidad concluye aquí, quedando únicamente como reflejo de los desarrollos teóricos tendentes a superar las restricciones del factor lineal.

Otra posibilidad para superar estas restricciones la ofrece Gilleskie (1.998). En su artículo hace un análisis desde el punto de vista de las utilidades de las ausencias por enfermedad, el absentismo por otras causas, la demanda de asistencia sanitaria y la relación dinámica entre ellas. El planteamiento en sí es sin duda interesante, pero el interés principal radica en el método.

Cuando se describe el tratamiento que se va a dar a las variables, se dice que "Los individuos con distinto substrato demográfico y económico pueden tener un distinto comportamiento cara a contraer enfermedades, recuperarse de enfermedades, la utilización de los cuidados médicos y el absentismo. La resolución del problema de programación dinámica se debe hacer para cada combinación única de características descriptivas de los individuos."

No se hace más referencia a comprobaciones sobre si sería factible o supondría una aproximación aceptable utilizar una aproximación más tradicional. El razonamiento citado basta para la decisión. Inevitablemente, con este planteamiento debe buscarse el máximo de coincidencias entre individuos. En efecto, "algunas medidas de la heterogeneidad observada entre los individuos están divididas en casos discretos, más que en un resultado continuo"

Las características que se toman son "ingreso diario, disponibilidad de días libres por enfermedad, cobertura por seguro médico, situación de salud y edad". La variable explicada es la asistencia por día y la muestra amplia (3.297 hombres), lo que lleva a facilitar la identificación del problema. Es claro que en general utilizar este procedimiento exigiría discretizar ampliamente el problema creando tipologías de individuos con comportamientos asimilables.

El procedimiento tiene la ventaja indudable de no depender de hipótesis abstractas, sino de un proceso de definición de tipologías que admite un control mucho más directo e intuitivo. En contra, sin embargo, aparece la gran complejidad de esta definición de tipos y los problemas que pudieran suponer en la práctica los saltos bruscos en la consideración de cada individuo que pueden darse cuando las características son cercanas a los límites de categoría. Es, en todo caso, una posibilidad digna de ser tenida en cuenta.

4.3. Modelos data panel.

Se han descrito más arriba diversos modelos basados en la inclusión de un factor lineal $x_j\beta_j$ dentro de una expresión más compleja. El valor que resulte de la expresión depende de unos valores x_j , características individuales, y no depende de forma expresa del momento en que se este dando el hecho en cuestión ni de características personales ajenas

a las variables x .

De este punto de vista, sería lo mismo disponer de datos de 10.000 personas durante un año que de 1.000 personas durante 10 años, cuando parece claro que cuando la información recoge periodos prolongados es posible acometer comprobaciones y análisis imposibles para periodos cortos. Una manera perfectamente posible de aprovechar estas posibilidades es incluir entre las variables x_j algunas que reflejen la disponibilidad del factor tiempo en la información, como pueden ser variables dicotómicas reflejando un periodo de tiempo con una incidencia especial del fenómeno que se estudia o variables que reflejen el comportamiento pasado de cada individuo.

Si se pretende un aprovechamiento sistemático del componente temporal, sin embargo, será necesario un modelo específico. Este modelo es el *data panel*. Para exponer su aplicación al caso del absentismo, supongamos unos valores expresados en tanto por uno, que pueden ser tanto el porcentaje de días de ausencia en un periodo como la probabilidad de asistencia para un día concreto. Entonces, la introducción de un factor lineal se hace, siguiendo la notación del Modelo Lineal Generalizado, introduciendo una función *link* de modo que dé lugar a la expresión:

$$g(p) = \eta = \sum_{j=1}^n x_j \beta_j$$

y por tanto:

$$p = g^{-1}(\eta)$$

Con esta formulación se estaría suponiendo que toda la probabilidad subyacente a las realizaciones que se van manifestando o depende de las variables x o es enteramente aleatoria. Si se piensa que no es así, y en el contexto de un experimento en el que se conoce una secuencia de datos por individuo a lo largo del tiempo, se puede sustituir el factor η por un η^* con el siguiente contenido:

$$\eta^* = \eta + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

donde:

$$\eta = \sum_{j=1}^m x_{ij} \beta_{ij}$$

α_i : efectos individuales

λ_t : efectos específicos de tiempo

ε_{it} : efectos que cambian para cada individuo y momento

La idea para el caso de los efectos individuales es que hay un factor constante para el individuo que afecta a todas las manifestaciones en que interviene éste y que se añade al efecto que se deduce de sus características. Para el factor temporal será también un factor a añadir al individual hasta obtener la probabilidad subyacente a todas las manifestaciones en aquel momento. El último efecto completa el modelo.

Una decisión fundamental es si se consideran efectos fijos o variables:

- Efectos fijos. Se supondrá que los efectos, sean por individuo o por tiempo, tienen un valor originado por características propias que los regresores no son capaces de describir, y, lo que es más importante, se estimarán estos factores.
- Efectos variables. Se considera que sí existen efectos individuales o temporales, pero que siguen una variable aleatoria, típicamente una normal con media cero y una desviación típica que se deberá estimar. El funcionamiento del modelo en este caso es que el resultado de éste factor aleatorio se generará una vez por cada individuo y afectará a todos los resultados de éste en el tiempo, o bien se generará una vez por cada situación temporal afectando a los resultados de todos los individuos en ese momento, según el caso.

Las correspondientes estimaciones se proponen en base a la máxima verosimilitud, ya que dada la complejidad del montaje cualquier simplificación intuitiva parece imposible. La formulación de los correspondientes estimadores es conocida (Hsiao 1.996), así como los correspondientes métodos numéricos para su obtención.

Para el caso de variables dicotómicas, lo que para el caso del absentismo significa para datos día a día, y distinguiendo las situaciones de alta y baja, con la misma formulación utilizada en el apartado correspondiente a datos día a día, se puede considerar un enfoque markoviano (Barry, Francis & Davies 1.990):

$$P(Y_{it} = 1 / Y_{it-1} = 0) = \frac{e^{x_{it}\beta_0 + \alpha_0 e_i}}{1 + e^{x_{it}\beta_0 + \alpha_0 e_i}}$$

$$P(Y_{it} = 1 / Y_{it-1} = 1) = \frac{e^{x_{it}\beta_1 + \alpha_1 e_i}}{1 + e^{x_{it}\beta_1 + \alpha_1 e_i}}$$

con e_i efectos fijos por individuo y los α parámetros complementarios que permiten el cálculo de un solo efecto fijo por persona para las dos probabilidades que se precisan.

En este caso se ha aplicado la transformación de *logit*. Es muy sencillo escribir las ecuaciones análogas para la transformación de *probit*. Es esta transformación la que se utiliza en Cassel, Johansson & Palmer (1.996), donde efectivamente se hace la estimación para datos día a día de 1.056 personas durante un año utilizando la estimación de *probit* con efectos fijos y la estimación también con *probit* solo con los regresores. Se obtienen resultados parecidos, con lo que se prueba la viabilidad del sistema. En el artículo se desta-

ca sin embargo que "con el objeto de identificar un efecto fijo para cada individuo, los individuos de la muestra han de abandonar su estado inicial". En otro caso, pues, el problema de estimación de parámetros y efectos no estaría identificado.

Es indudable el interés de estos procedimientos, aunque quizá no es aventurado afirmar que todavía han salido escasamente del ámbito de la investigación en estadística, cuando menos en su aplicación al absentismo.

4.4. Modelos causales.

En el análisis de la información sobre el trabajo, las características personales y el comportamiento de los empleados de una empresa, en particular sobre el absentismo, aparecen multitud de vinculaciones entre los distintos factores, así como la necesidad de formular hipótesis sobre elementos que sin llegar a medirse marcan la intermediación entre circunstancias y comportamientos.

Se trata de variables como "compromiso con el grupo", "motivación en el trabajo", "voluntad de asistencia" y "posibilidad de asistencia", entre otros. Son un tipo de variables a las que se denomina "latentes".

Estas variables pueden ser evaluadas solo a través de indicadores, sean más o menos directos, como las encuestas o actitudes muy relacionadas con la variable, o indirectos, como es el resultado global de un modelo que incluya un determinado conjunto de variables, algunas latentes y otras no.

Formalmente, el modelo está configurado por relaciones estructurales y relaciones de medida, definidas en la siguiente forma (Bollen, 1.989):

- Relaciones estructurales:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

donde:

η variables latentes endógenas.

ξ variables latentes exógenas.

ζ variable aleatoria error.

B matriz de las relaciones entre variables endógenas.

Γ matriz de las relaciones entre variables endógenas y exógenas.

Las variables exógenas son las explicativas, las endógenas las explicadas, mientras que B y Γ reflejan los coeficientes causales.

- Relaciones de medida:

$$\begin{aligned} Y &= \Lambda_y \eta + \epsilon \\ X &= \Lambda_x \xi + \sigma \end{aligned}$$

con:

Y variables endógenas observadas.

X variables exógenas observadas.

ϵ, σ variables aleatorias error.

Λ_y relación variables endógenas latentes / variables observadas.

Λ_x relación variables exógenas latentes / variables observadas.

La estimación se realiza en base a varianzas y covarianzas, ya que en caso contrario el volumen de datos ha tratar es prohibitivo. Se igualan, por tanto, en lo posible datos poblacionales con muestrales, que inevitablemente han de ser las varianzas y covarianzas de los datos observados, lo cual se expresa con:

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \sum yy(\theta) & \sum yx(\theta) \\ \sum xy(\theta) & \sum xx(\theta) \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} \Lambda_y(I-B)^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma'+\Psi)[(I-B)^{-1}]\Lambda'y + \theta \epsilon & \Lambda_y(I-B)^{-1}\Gamma\Phi\Lambda'x \\ \Lambda_x\Phi\Gamma'[(I-B)^{-1}]\Lambda'y & \Lambda_x\Phi\Lambda'x + \theta\sigma \end{bmatrix}$$

donde, además de los elementos ya definidos:

ϕ matriz de covarianzas de las variables exógenas.

θ_ϵ matriz de covarianzas de los errores de las variables endógenas.

θ_δ matriz de covarianzas de los errores de las variables exógenas.

En la Ilustración 4 se muestra gráficamente, a modo de ejemplo, un posible modelo simple para el absentismo en base a este planteamiento. La formulación de ese modelo daría lugar a la siguiente igualdad:

$$\begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \beta_1 & \beta_2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & y_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & y_2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \xi_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{pmatrix}$$

Ilustración 4

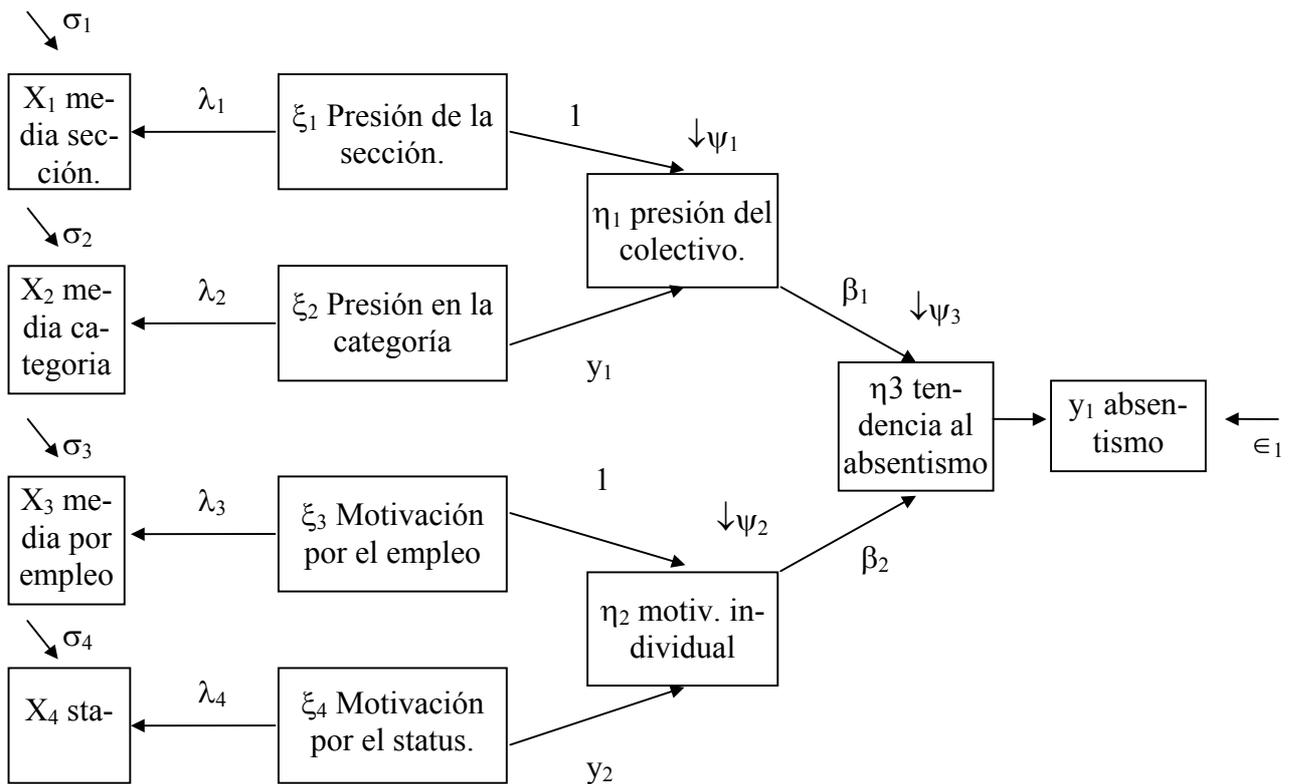
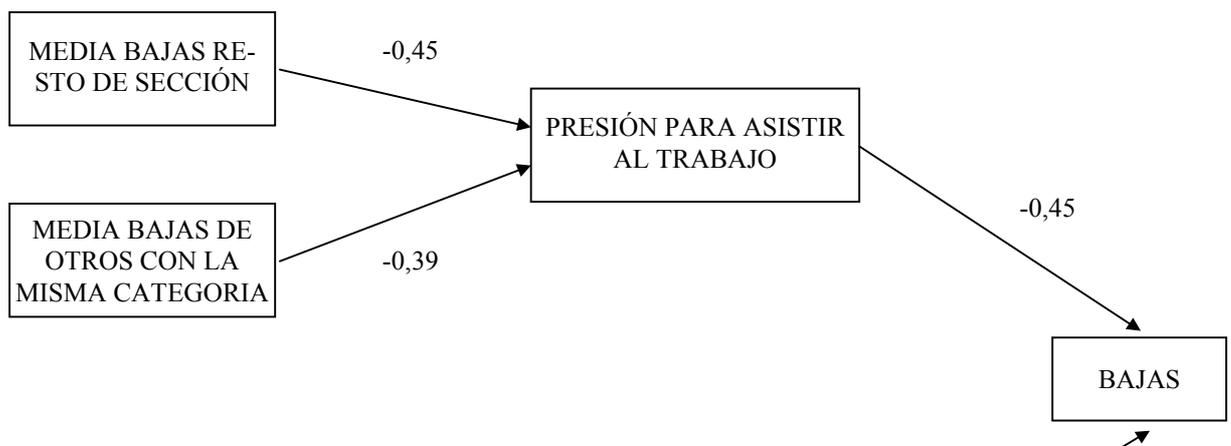


Ilustración 5.



En el inicio de la elaboración de este trabajo se tanteó la posibilidad de utilizar este modelo. Un resultado con el esquema más simplificado posible figura en la Ilustración 5. Los valores tienen cierta lógica, y ilustran sin duda mejor que en ningún otro modelo el substrato de interacciones que se produce realmente.

Sin embargo, se ha observado en la práctica una gran inestabilidad en los resultados. Hay que tener presente que es un modelo surgido de la psicología, con voluntad de probar distintas explicaciones de fenómenos y que usualmente se aplica con datos de test, es decir, con una información muy detallada, sea o no exacta, de lo que está sucediendo.

Se observa en consecuencia que:

- El método solo es factible en modelos sobre los cuales se conoce mucha información. En el caso del absentismo se precisan encuestas. En este sentido puede ser útil para buscar los motivos últimos del absentismo mediante estudios pormenorizados de casos concretos, en ningún caso como método general para el análisis del comportamiento de las plantillas.
- La literatura proyecta más que no concreta el uso de estos modelos, del que todavía existen pocas aplicaciones.

El procedimiento puede ser útil, pues, para verificar el signo de las relaciones y la significación de su signo, en base a un modelo dado, y siempre que se disponga de mucha información. Esto ha sido llevado a término con importantes resultados que prueban las posibilidades del método (Gellatly, 1.995).

5. Valoración y conclusiones.

Los distintos modelos que se han desarrollado se han ordenado, por un lado, por dificultad en su aplicación, y, por otro, que es coincidente, por su capacidad explicativa. No es nada sorprendente la coincidencia entre las dos secuencias: se acepta un incremento de la complejidad en tanto que puede aportar ventajas a nivel de análisis del fenómeno objeto de estudio.

El nivel de complicación que se está dispuesto a admitir es muy variable, dependiendo de los recursos informáticos, del nivel de conocimiento de la estadística, del hecho de buscar un método para un solo estudio o para aplicarlo sistemáticamente, e incluso de cuestiones de difusión o de modas de los distintos procedimientos. Ello lleva a que sean vigentes simultáneamente un gran número de procedimientos. Además, el desarrollo actual de la estadística, tanto a nivel conceptual como de posibilidades de uso gracias a la informática, lleva a pensar en que la variedad y riqueza de los instrumentos será cada vez mayor.

En este capítulo se han descrito un buen número de modelos alternativos. Los análisis sobre datos por año pueden ser útiles, pero no para crear modelos de predicción. Los *data panel* y los modelos causales están en la frontera de la estadística en ciencias sociales, pero ofrecen en la práctica grandes dificultades y limitaciones, quedando centrados, por el momento, a usos muy especializados entre los que no están la obtención sistemática de predicciones del absentismo individual, como aquí se pretende.

Sí son aplicables al problema planteado:

- Modelos de duraciones sobre la variable duración en baja.
- Modelos binarios sobre variables día a día.
- Estimaciones independientes para tipologías con comportamiento uniforme.

El modelo de duraciones requeriría un análisis sobre el comportamiento de las duraciones de baja solo posible con una muestra muy amplia o con el apoyo de trabajos previos, de los que por ahora no se dispone. Las estimaciones sobre tipologías independientes no cuentan con unos desarrollos teóricos consolidados y ni con las oportunas herramientas informáticas.

Por todo ello, se opta por el modelo de variables binarias, que da muy directamente ecuaciones para el cálculo de probabilidades utilizables en una simulación y es un método avanzado pero en absoluto experimental. No se puede descartar, sin embargo, que los otros métodos convenientemente desarrollados ofrecieran mejores resultados, y se considera esta comprobación como un tema abierto a investigaciones futuras.

IV. ABSENTISMO Y PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO.

1. Introducción.

La planificación es “una actividad tendente a asignar y distribuir los recursos para alcanzar un determinado objetivo”, y la programación “es una actividad tendente a concretar qué operación, donde y cuando se va a realizar”. Mientras que “en el caso de la planificación de la producción esta actividad contempla varios meses”, la programación, “forzosamente, por depender de las circunstancias reales, contempla un plazo corto y utiliza valores concretos.” (Companys, 1.989).

La planificación de los recursos humanos tiene, en concreto, el objetivo de "conseguir el número y tipo correcto de empleados haciendo el conjunto apropiado de trabajos en el momento correcto", y en este sentido "se pueden generar horarios de trabajo para empleados concretos de la plantilla, considerando las necesidades operativas y sus preferencias". Aplicaciones informáticas capaces de hacer esto "están en uso para horarios de trabajo, horarios académicos y programación en hospitales" (Martinsons, 1.997). La existencia de complejas herramientas informáticas es pues una realidad en el campo de la planificación del trabajo, por lo que es oportuno relacionar los procedimientos aquí estudiados con las ideas o sistemas de tratamiento de la información actuales y que tienen su fundamento precisamente en las posibilidades de la informática.

De este punto de vista, hay que recordar que aquí se pretende incidir en la correcta consideración de la aportación del trabajo como un elemento incierto con influencia de factores individuales. Por tanto, el estudio que se está abordando no se puede considerar integrado en las llamadas "emerging technologies", como MRP, tal y como las describe Aggarwal (1.995). En efecto, no se van a abordar procesos de optimización o mejora global de los métodos de producción. Aquí únicamente se valora el efecto de las carencias en un factor, el trabajo, por una causa determinada, la ausencia.

En este sentido, se busca un método que más bien ha de ser considerado de apoyo a la decisión, es decir, sería parte integrante de un Decision Support System (DSS). Para situar los esfuerzos aquí desplegados en este ámbito, y basándose en Khoong (1.995), se considera una doble clasificación de los DSS, según su función y según el nivel de complejidad alcanzado.

Según la función, pueden referirse a:

- Decisiones de planificación (largo plazo): ¿Qué bienes producir?. ¿Qué máquinas comprar?. ¿Qué proporción de mercado es el objetivo?.
- Decisiones de diseño: Problemas de distribución en planta, por ejemplo.
- Decisiones de programación: Horarios, secuencia de trabajos.
- Decisiones sobre control: ¿A partir de que valor de determinado parámetro de control

se entra en riesgo?.

- Decisiones sobre diagnóstico y análisis: ¿Que ha provocado el fallo de cierta máquina? (entre varias opciones verosímiles). ¿Que reparación hay que hacer?.

Por el nivel de complejidad, se distinguirá entre:

- Decisiones basadas en métodos descriptivos: ¿Cómo afectarán a la circulación en una zona determinadas decisiones de horarios y rutas?.
- Decisiones basadas en la predicción: ¿Cuál va a ser la demanda en los próximos meses?.

La inclusión de una herramienta en cualquier clasificación reviste necesariamente una componente de ambigüedad. Cuando como en este caso no se trata de una herramienta concreta sino de unos procedimientos susceptibles o con vocación de ser incorporados a una herramienta de decisión las dudas normalmente han de ir en aumento.

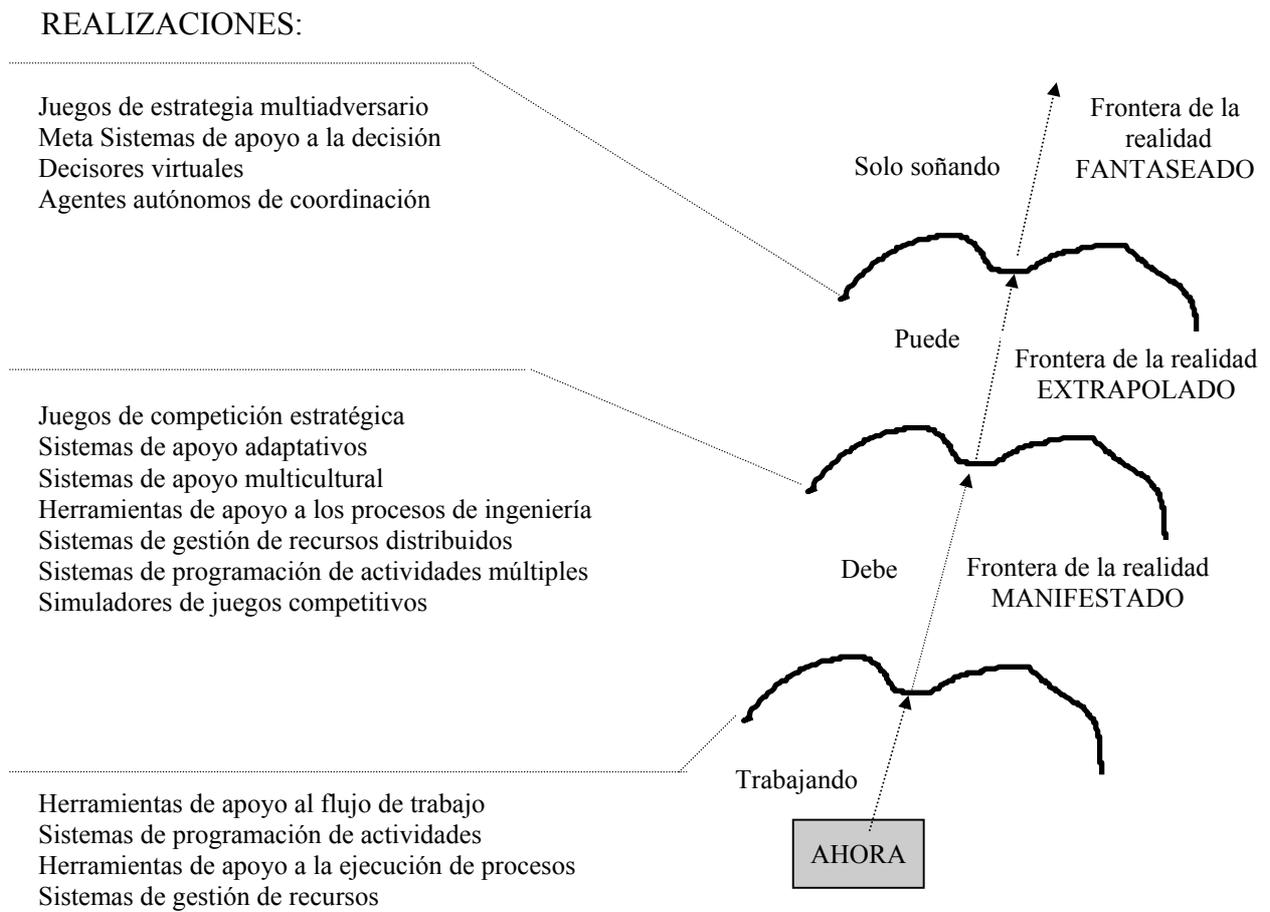
En efecto, tratándose de valorar los riesgos en la aportación de un factor, y sin duda un factor primordial como es el de la mano de obra, la información obtenida puede contribuir al diseño, a la programación y determinar también unos niveles de riesgo para ser aplicados a la función de control. Sin embargo, ello es aplicable probablemente a todos los métodos considerados como descriptivos y de predicción, en tanto que los resultados de estos métodos afectan a todas las funciones.

Por tanto, parece más adecuado considerar a estos últimos grupos en que el énfasis se sitúa en la forma de obtener los elementos de decisión más que en su objeto. En concreto, se busca un método con base predictiva. La pregunta que se pretende responder aquí es ¿Hay riesgo grave debido a una posible acumulación de bajas?, o quizá, ¿Hay que tomar medidas frente al riesgo de acumulación de bajas?. Pero para ello se buscará responder a otra pregunta más inmediata: ¿Qué probabilidad tiene una determinada combinación de bajas?.

Aún con las posibles interacciones con otros elementos, se considera que se está trabajando con procedimientos a incorporar a un DSS predictivo. Por otra parte, se ha hecho referencia al nivel de complejidad. La Ilustración 6 refleja las opciones en este sentido.

Aquí el posicionamiento no puede ser definitivo. En los resultados que se obtengan, por propia naturaleza se ha de estar en el campo de lo existente, ejemplificado por la programación de actividades o la gestión de recursos, con las que se relaciona. Sin embargo, si se piensa que no solo la probabilidad de baja ha de influir en la planificación sino que la planificación del trabajo que se adopte influye en la probabilidad de bajas, un sistema que reflejara esto entraría en niveles superiores, que sin duda veremos hechos realidad en un futuro cercano.

Ilustración 6



Fuente: adaptado de Khoong (1.995)

A continuación se va a desarrollar la reacción de la organización frente a la ausencia, base para determinar su importancia real (punto 2), la consideración que tiene el volumen considerado normal de ausencias en la planificación del trabajo (punto 3) y, finalmente, los efectos que tiene, o debería tener, sobre la planificación la posibilidad de ausencias por encima de la media. En este último contexto se va a desarrollar el método de predicción que es objeto último de esta tesis.

2. Ausencias y capacidad a corto plazo.

El resultado de una ausencia no es en la mayoría de los casos el que no se realice el trabajo que estaba previsto que realizara el ausente. El argumento de una ausencia para no atender un trabajo causa una pésima impresión, y una organización que se mueve en un ámbito de competencia no puede permitírselo en modo alguno.

Lo habitual será, en la medida de lo posible, tomar medidas tales que las tareas, cuando menos las urgentes, puedan ser atendidas. Las medidas se pueden englobar en:

- Cambios en la carga de trabajo. La fórmula inmediata será la asunción de todo el trabajo por los presentes. Si esto no es posible se puede renunciar a ciertas tareas. Los inventarios en fabricación, holguras en proyectos y sobrecapacidad o plazo en servicios permiten hacerlo sin mayores consecuencias. Cuando no se puede evitar algún tipo de repercusión, se deberán priorizar unos trabajos sobre otros.
- Cambios en la asignación del trabajo. Elemento imprescindible para que sea posible aprovechar las posibilidades del punto anterior es que las personas que vayan a hacer más trabajo del habitual o que puedan ser liberados de otras tareas sean capaces de hacer el trabajo del ausente. La polivalencia será, pues, una componente esencial de la capacidad de reacción frente a las ausencias, y va a condicionar a todas las posibles alternativas.
- Contratación de sustitutos. Ciertamente, la solución óptima desde un punto de vista funcional de resolver una ausencia es conseguir el concurso de otra persona con similares capacidades. En algunas actividades existe un cierto número de personas que son contratadas solo en caso de necesidad y que en los casos de bajas son localizadas y acuden rápidamente. Esta situación es posible en situaciones de paro elevado o cuando estas substituciones son un paso para una posible entrada en la organización, y cuando es factible por el tipo de trabajo, el coste y la existencia de candidatos es una solución óptima.

Un desarrollo relativamente reciente son las Empresas de Trabajo Temporal, que organizan servicios de este tipo, no para una organización en concreto, sino para ofrecer estos empleados a quien los quiera contratar. En todo caso, este recurso parece limitado a tareas sencillas o a tareas que, aún siendo complejas, se realizan del mismo modo en las distintas empresas.

- Subcontratación. También en los casos en que sea posible, una solución a las carencias de capacidad es desviar parte del trabajo a otras empresas. Las empresas que se enfrentan a una gran variabilidad de demanda acostumbran a tener acuerdos más o menos formales en este sentido, y es una opción que puede ser utilizada también para emergencias.

En algunos casos, este tipo de apoyos se prestan recíprocamente, cuando se dan situaciones de emergencia entre empresas cercanas o con algún vínculo. En el caso particular en que los trabajos se efectúan en una empresa por empleados de otra se incurre en prestamismo laboral, que no será posible sin la conformidad de los trabajadores afectados.

- Retorno de personal en día festivo o vacaciones. El mejor apoyo cuando es necesario más personal son los empleados que disfrutan de un festivo o de vacaciones, o en el caso de trabajo por turnos los que no trabajan en aquel momento. Son gente que conoce perfectamente el trabajo y disponen ya de un vínculo laboral, por lo que los problemas en este sentido son mínimos. Las dificultades provienen de que estén localizables, quieran hacer estos trabajos no previstos y no se lo impida el agotamiento físico y o la normativa laboral.

En algunos casos se incluye en los contratos la obligatoriedad de hacer las sustituciones cuando sea necesario, y también el hecho de estar localizable (de guardia) en horarios establecidos, por si se produce una ausencia.

- Horas extras. Las horas extras incrementan también la fuerza laboral sin los inconvenientes de la presencia de personal ajeno a la organización. Tienen un coste elevado y limitaciones legales.

Estas medidas tienen, en general, una aplicación limitada, y es claro que en algunos casos no se podrá recuperar la capacidad prevista. En estos casos, las consecuencias inmediatas que van a tener las ausencias para la organización pueden ser, por orden de gravedad:

- Disminución de la capacidad ociosa. Cuando esta existiera no habrá más consecuencias, aunque si se prevé capacidad ociosa para mejorar el servicio o para tener la posibilidad de atender incrementos imprevistos de demanda se van ver menguadas estas posibilidades.
- Incremento de la carga individual de trabajo. En algunos casos la reasignación es efectiva a partir de un esfuerzo de los trabajadores superior al habitual y por tanto superior al que se considera adecuado, con las posibles consecuencias en errores, salud y moral de los trabajadores.
- Costes. Cuando se recurre a sustitutos, subcontratación, horas extras o trabajo en festivo se incurre en un coste económico, muchas veces importante. También se da un coste vía disminución de la eficiencia cuando la ausencia lleva a asignación de traba-

jos a no especialistas, sea entre los propios empleados presentes o como coste añadido en los casos de suplencia con coste expreso.

- Rechazo de trabajos no comprometidos. Las bajas pueden llevar a rechazar nuevos pedidos por imposibilidad de cubrirlos o porque los costes de atenderlos con sustitutos son demasiado altos. Significará perder ventas y, en el peor de los casos, clientes, aunque no es un incumplimiento.
- Retraso de los trabajos comprometidos. Será una situación de mayor gravedad cuando no se puedan cumplir los plazos fijados en los acuerdos con los clientes, con posibles consecuencias económicas, de confianza en la empresa y de negocio futuro.
- Incumplimiento de los trabajos comprometidos. En el peor de los casos el retraso llegará a tal extremo que los trabajos no podrán ser ejecutados a tiempo para que el producto o servicio sea de alguna utilidad al cliente, con lo que se va a perder la operación con las mismas consecuencias que en el caso anterior pero en un grado más alto.

El hecho de que las distintas posibilidades de reacción a las variaciones de capacidad, y en este caso a las ausencias, sean tenidas en cuenta en la planificación de la plantilla y de la producción ha de facilitar indudablemente el tener previstos los distintos mecanismos y, por tanto, aumentará la capacidad de afrontar estas situaciones.

En los procesos de planificación algunas situaciones de riesgo han de resultar evidentes y se podrá tomar medidas frente a ellas. Pero si se formaliza y se trata informáticamente la información referente a las sustituciones se podrán analizar y evaluar sistemáticamente, como se defiende en esta tesis, todos los posibles riesgos por ausencia.

3. Planificación y absentismo medio esperado.

3.1. Inclusión de las ausencias en el cálculo de la capacidad.

El diseño del sistema productivo y la planificación de la producción implican la definición de determinados puestos de trabajo para determinados días y horarios. No será factible explotar el sistema con una plantilla que simplemente cubra uno a uno los puestos, debido a las ausencias que indudablemente se van a producir.

Cuando se trate de un colectivo amplio y con facilidad para las sustituciones la predicción de ausencias ofrecida por la media se cumplirá, salvo circunstancias extraordinarias, con bastante exactitud, de tal modo que se programará teniendo en cuenta estas ausencias, y por tanto contratando un volumen de personal superior al necesitado, para que, tras las ausencias, se de la coincidencia entre la demanda y el suministro de trabajo. Refiriéndose a Ontario (Canada), Robertson & Humpherys (1.978) afirman que "es común para las compañías contratar en exceso de hasta el diez por ciento, particularmente en el área de producción, cara a evitar los efectos de paralización de la actividad del absentismo".

No hay en la literatura desarrollos expresos sobre el volumen de sobrecontratación que será

necesario, probablemente porque la complejidad del problema lleva a que sea más razonable considerar la variabilidad de la asistencia como un componente más en la evaluación de las necesidades de personal. Y por otra parte, sí existen estudios sobre la relación entre absentismo y productividad. Siendo la productividad la relación entre producción y el aporte de un factor, con la medida que corresponda, los valores que ofrecen estos estudios pueden tener un uso inverso, como variación en la necesidad de plantilla necesaria para mantener el volumen de producción a pesar de que se den ausencias.

El problema es ser capaz de conocer el rendimiento que ofrecerá la plantilla, tanto la total a lo largo del tiempo como la presente en cada momento. Una valoración más realista de ello debería tener en cuenta factores más complejos que una sola medida de productividad. En este sentido, se puede considerar que las "medidas de la eficiencia humana son disponibilidad, rendimiento y calidad. Muchos directores de producción están familiarizados y se sienten cómodos con estos parámetros, aunque no aplicándolos a los empleados sino a la eficiencia de las máquinas" (Bühner, 1.997).

El planteamiento de Bühner se basa en que "el número de productos por empleado viene determinado por el tiempo de trabajo durante el cual el empleado está físicamente disponible, por la velocidad con la cual él o ella hace el trabajo y por el ratio de trabajo sin defectos". Entonces, por ejemplo "supongamos que un empleado tiene un ratio de absentismo del 8%, un ratio de rendimiento (rendimiento real partido por el objetivo de rendimiento) del 90% y un ratio de probabilidad de defectos del 15%, entonces la eficiencia humana del empleado alcanza alrededor del 70% ($0.82 \times 0.90 \times 0.85$)" (Bühner, 1.997).

La cita contextualiza el absentismo esperado en el tema más general del rendimiento, en una aportación que hay que tener presente, aunque la forma en que se incluye el porcentaje es discutible. En principio, no parecería lógico afrontar el volumen de ausencias regular y previsto con las medidas propias de la reacción a la falta imprevista de capacidad a corto plazo, en particular hacerlo con una mayor carga de trabajo sobre los trabajadores presentes. Pero ello se hace así en alguna medida, como mínimo a la luz de algunos estudios que relacionan productividad y absentismo.

Para España, en concreto, Ribada Mallada (1.996) obtiene que para tasas de absentismo en España y para empresas pequeñas, medianas y grandes del 3.3%, 4.4% y 4.8%, respectivamente, corresponden pérdidas de productividad para los mismos tamaños de empresa del 3.1%, 3.4% y 2.2%. Probablemente se dé un componente psicológico que lleva a los empleados a aceptar fuertes ritmos de trabajo al considerar que la situación no es culpa de la empresa, que no la podía prever. Entonces, los propios empleados cubrirían en parte las ausencias con su propio esfuerzo, cosa que por otra parte la experiencia diaria parece avalar.

Todo ello adquiere su pleno sentido para las bajas de empleados que pueden ser sustituidos en el corto plazo por sus compañeros. Para los puestos en que no es posible la sustitución, lo importante no va a ser la media de bajas, sino las ausencias que se produzcan para esos puestos en concreto. Ello puede ser debido a conocimientos o habilidades concretos necesarios para cubrir esos puestos o, más frecuentemente, al conocimiento que se deba tener de un trabajo concreto que se está desarrollando. Un ejemplo claro es el de las actividades que

exigen trato con el público. Un banco, por ejemplo, dispondrá de un gran número de directores de oficina, pero le será difícil a uno de ellos suplir a otro en sus gestiones diarias por la importancia de conocer a los clientes.

Otra situación será lo que se puede llamar polivalencia limitada o con coste. En esos casos no serán posible los cambios de tarea uno a uno, es decir, para un determinado número de ausencias será necesario un número mayor de sustitutos, debido a pérdidas de rendimiento al efectuar los empleados tareas que no les son habituales. En este caso habrá que aplicar la técnica de disponer de un exceso de plantilla sobre puestos de trabajo para cubrir el volumen de ausencias previsto, pero este exceso de plantilla deberá ser un número de personas superior al de las ausencias esperadas.

Los distintos análisis sobre el absentismo según factores personales que se desarrollan aquí van enfocados a la previsión de situaciones no usuales: bajas en puestos no sustituibles o en volumen inusualmente alto. Sin embargo, los distintos análisis pueden tener una utilidad colateral cara a disminuir la incidencia del problema a través de la selección y de otras medidas posibles a partir de un mejor conocimiento de las causas de las ausencias.

3.2. La reacción de la organización: políticas.

Esta claro que el absentismo supone una grave contrariedad para la planificación y para la actividad misma de la empresa, por lo va a tener entre sus objetivos conseguir un bajo nivel de ausencias. Debe tenerse en cuenta que en general los factores que llevan a las ausencias perjudican también otros aspectos de la actividad, como son la concentración o el interés en el trabajo, por lo que muchas de las medidas que se adoptan tienen unos objetivos más amplios.

Se van a citar las distintas políticas que se acostumbran a aplicar, en mayor o menor medida, en las empresas, siguiendo la clasificación de Rhodes & Steers (1990). Se distinguirá entre políticas de control, que también se podrían denominar de relaciones laborales, medidas para aumentar la voluntad de asistir y medidas para aumentar la capacidad de asistir.

En el bloque de las medidas de control, se incluyen en primer lugar los premios, que incluirán todo tipo de recompensas por asistencia. Con estas medidas se corre el peligro de que el asistir todos los días sea visto como algo que necesita ser remunerado expresamente, y no como una consecuencia directa de la relación laboral. Pueden ser:

- Reconocimiento público de buena asistencia. En tabloncillos de anuncios, publicaciones internas, etc.
- Pagas por asistencia ejemplar. Consiste en unas cantidades que se perciben si se pasa un determinado tiempo sin incurrir en bajas. La variedad de situaciones es muy amplia, tanto en periodos como en condiciones.
- Banco de ausencias pagadas. El empleado tiene un máximo de días al año de ausencia

pagada, que puede utilizar alternativamente para vacaciones. En España se aplican en algunos convenios medidas de este tipo, con distintas formas, a las ausencias por causas personales.

Un segundo bloque es el de las penalizaciones. Se utilizan con más frecuencia que los premios, y se considera que son más efectivas. Incluyen:

- Llamada del empleado a la empresa. En algunos casos se exige una llamada del propio empleado a su superior jerárquico.
- Medidas disciplinarias por número excesivo de ausencias. Empezarán por amonestaciones y llegarán al despido. En España este despido está sancionado en la legislación laboral, aún en casos de ausencias justificadas, y con la categoría legal de despido por causas objetivas, como se ha mencionado con mayor detalle en el punto 1 de capítulo II.
- Exigencia de un justificante médico. Es el principal sistema de control en España, ya que condiciona las prestaciones de la Seguridad Social.
- Historial de bajas. Se puede incluir el historial de bajas como un elemento a tener en cuenta para aspirar a futuros premios de asistencia e incluso para ascensos.
- Medidas que fomentan la presión por los propios compañeros. Incluyen todo tipo de cambios en el trabajo debidos a una ausencia que sean perjudiciales para los compañeros y cuando es claro que son debidos exclusivamente a la ausencia. También tienen este efecto los premios compartidos por rendimiento.
- Entrevista con el empleado tras la ausencia.
- Visita de un inspector de la empresa o de una compañía especializada al domicilio del empleado para comprobar la veracidad de la enfermedad.

Finalmente, y todavía en el ámbito de las medidas de control, existen las llamadas medidas mixtas, programas que incluyen premios y sanciones según el comportamiento. Entre ellas destaca la *no-fault policy*, un complicado sistema de puntos.

Entre las medidas tendentes a favorecer la voluntad de asistir, se encuentran:

- Medidas relacionadas con la selección de empleados, como buscar una buena adecuación al puesto, dar una información realista de sus perspectivas a los candidatos y comprobar el historial pasado de absentismo.
- Clarificación y comunicación a los empleados de sus expectativas sobre bajas, incluyendo orientación a los empleados, comunicación de las políticas sobre ausencias, comunicación de los registros de ausencias a los afectados, inclusión de la asistencia como uno de los factores de rendimiento y asesoramiento a los empleados.

- Diseño del trabajo, cara a favorecer el compromiso y la motivación, mediante elementos como variedad en las tareas, identificación del trabajo, relevancia del trabajo, autonomía y *feedback*.

Finalmente, y en relación a la capacidad de asistir, las distintas políticas, algunas de las cuales ya citadas al tratar las condiciones de trabajo como origen de ausencias, son:

- Programas de autoaprendizaje, que son sesiones de reflexión con la ayuda de especialistas sobre los problemas que derivan en faltas de asistencia.
- Programas de mejora del bienestar físico y mental, como revisiones médicas, consejo sobre temas de salud, programas contra el stress, programas contra el tabaco y programas de control de la presión sanguínea, colesterol y peso.
- Cambios en los horarios de trabajo, buscando los que favorezcan la salud, en particular evitando horarios nocturnos y cambios frecuentes.
- Programas en relación al alcoholismo y drogas.
- Apoyo al cuidado de los niños.
- Facilidades para el transporte, ya que en ocasiones la dificultad de acceso perjudica la asistencia.

Dos aspectos de la política de la empresa merecen ser destacados. La selección en función de la tendencia al absentismo puede ser discriminatoria, y a veces con devastadores perjuicios sociales, como cuando se perjudica la maternidad. Muy pocas personas podrían argumentar que el resultado real de su trabajo ofrece beneficios sociales, económicos y humanos que merezcan ser comparados al de las mujeres que tienen hijos. Sin embargo, no es el puesto de trabajo, cuando mínimo el privado, el lugar adecuado para la recompensa de las labores sociales, por lo que esta discriminación no es, en todo caso, ajena al funcionamiento del sistema.

Cuando la discriminación obedece a actividades de riesgo libres, como el consumo de alcohol o los deportes peligrosos, se trata de pura justicia: la aportación de estas personas es objetivamente menos valiosa a partir de esas condiciones.

Por otra parte, una política excesiva en favor de la presencia puede llevar al trabajo a personas que por su estado de salud realmente no deberían asistir, lo cual dará lugar a un sufrimiento a esa persona y a potenciales consecuencias negativas de todo tipo.

4. Planificación y absentismo potencial.

4.1. Efectos del absentismo superior al esperado.

4.1.1. Introducción.

Cuando se efectúa la planificación de la actividad se conoce que hay diversos factores contingentes, entre ellos el nivel de presencia de los empleados. No se planifica, como se ha desarrollado, para una presencia de todos los empleados, sino para un nivel medio de ausencias. Pero esta asistencia media no está garantizada, y ello debe ser tenido en cuenta en el conjunto de la planificación.

En esta línea un primer avance va a ser considerar los efectos sobre la actividad de las ausencias por encima de las esperadas. Para ello hay que distinguir tres tipos de actividad:

- **Fabricación.** Se referirá a todo tipo de manufactura que se desarrolla de manera continuada. Esta actividad permite los inventarios, como instrumento para el nivelado entre producción y demanda, tanto en el interior del proceso como respecto al exterior, aunque es un recurso con un coste asociado.
- **Proyectos.** Son actividades tendentes a un objetivo único, y que por tanto tienen un inicio y un final, y en consecuencia una duración, previstos. Esta duración tiene en cuenta un cierto margen para imponderables, que será fundamental para valorar los efectos de las ausencias. Los márgenes para cada tarea se denominan en la terminología Pert "holguras".
- **Servicios.** Es la actividad que no incluye la obtención o transmisión de objetos. No admite, por tanto, la acumulación de stocks. Difícilmente se puede exigir la inmediatez en todos los casos, por lo que se definirá un cierto plazo de servicio que permitirá una cierta elasticidad en la actividad.

Tabla 7

Tipo de actividad	Factor de absorción de la infracapacidad
Fabricación	Inventarios
Proyectos	Holguras
Servicios	Plazos

En la Tabla 7 se reflejan esos factores, con el objeto de insistir en el paralelismo entre los

que se han denominado "elementos de absorción" básicos para cada tipo de actividad. Las relaciones entre planificación y absentismo potencial se desarrollan, para cada una de esas actividades, en los siguientes apartados.

4.1.2. Industria

En la producción industrial es distinto el momento de la obtención del bien y el momento de su disfrute, por lo que se produce un cierto margen temporal para la producción. Ello hace posible también una localización de la actividad poco dependiente de la que tengan los destinatarios del bien. Mientras que en los servicios la localización en muchos casos viene dada, en la industria es un factor más a planificar, convirtiendo los problemas asociados a esa planificación en extraordinariamente complejos.

Cuando se hace referencia a la planificación de la producción, sin embargo, se consideran ya decididos los aspectos de localización y capacidad de la planta, tratándose entonces de colocar en el tiempo y con la asignación de recursos que corresponda la producción para los próximos meses, semanas o días, según el caso.

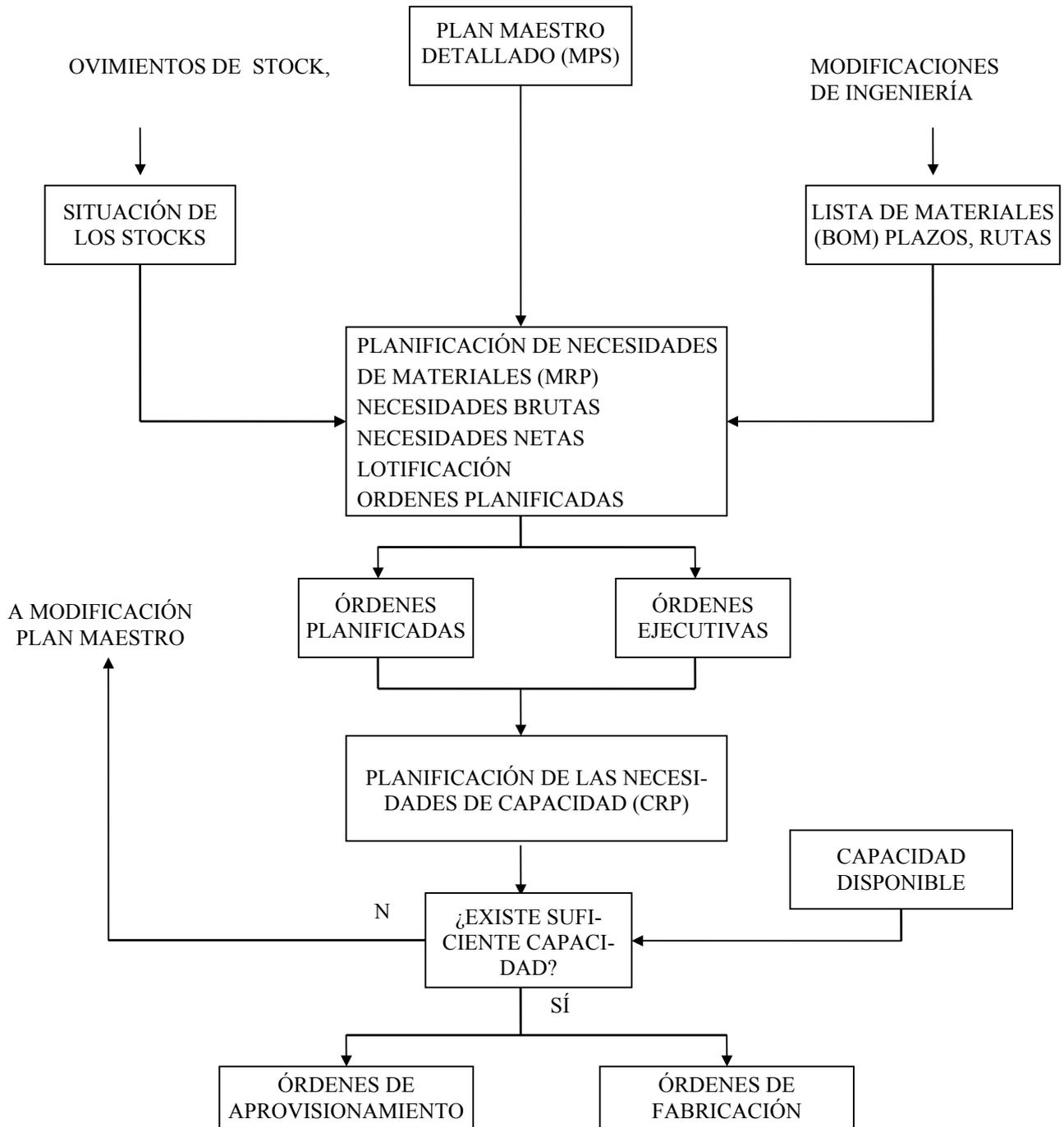
En la Ilustración 7 se muestra este proceso. La gráfica muestra la secuencia que se sigue desde el plan maestro hasta las ordenes de aprovisionamiento y fabricación, tras las cuales se producirá la programación de éstas que consiste en su asignación a los distintos recursos.

El plan "es una decisión, y una decisión empresarial en la que los diferentes puntos de vista e intereses de las distintas áreas de la empresa habrán sido tenidos en cuenta. El plan representa un compromiso entre dichas áreas, que deberán poner en acción todos sus recursos para lograr que se realice lo estipulado en él. El plan maestro debe ser factible tanto productiva como económica y comercialmente" (Companys, 1.989).

Desde este punto de vista, hay que tener en cuenta que:

- La factibilidad se puede ver alterada por un nivel de ausencias superior al previsto o por una combinación de ausencias con efectos especialmente dañinos para el funcionamiento de la planta, rompiendo los difíciles equilibrios alcanzados.
- En este sentido, la resistencia a las ausencias, que se puede denominar como flexibilidad respecto al aporte del factor humano, representará un factor de fiabilidad de primer orden.
- Por tanto, se propone incorporar esta como un factor más a considerar en la elaboración del plan.

Ilustración 7



Fuente: Companys Pascual, Ramón (1.989, p. 81)

Ilustración 8



Fuente: Cuatrecases (1.998a)

Por otra parte, la disposición de stocks permite cubrir desviaciones en el rendimiento de la planta, pero ha sido crecientemente rechazada como un factor de ineficiencia. En efecto, "las existencias actúan como un 'escudo protector' contra los efectos de una mala gestión, en sus múltiples variantes: incapacidad para prever la demanda real o sus variaciones, incapacidad para planificar los suministros, incapacidad para programar adecuadamente las operaciones de los procesos, incapacidad para producir o comprar con la calidad adecuada, etc. (...) Los stocks excesivos, en fin, llegan a esconder las deficiencias (como las que hemos citado) de un sistema productivo mal gestionado, ya que las mismas no impiden que éste siga funcionando (por esto hemos dicho que son su escudo protector)." (Cuatrecases, 1.998b p. 27).

El objetivo será trabajar sin stocks, lo que se denomina sistema *Just in Time*. El *Just in Time* "representa indudablemente el sistema de gestión de la producción más avanzado y eficiente en la actualidad" y consiste en "producir exactamente lo que se necesita y justo cuando se necesita, sin aplicar ningún esfuerzo innecesario, sin consumir ningún recurso que no sea absolutamente preciso; en definitiva, como definió su creador la empresa automovilística Toyota, sin ninguna clase de 'desperdicio'" (Cuatrecases, 1.998b p.13).

La absorción de los acontecimientos que afectan a la producción no se hace solo con stocks: la existencia de capacidad de seguridad, plazos extra de seguridad y sobreplanificación son otras técnicas que la hacen posible, como afirma Lindau & Lumsden (1.995), con expresa mención al absentismo como generador de la necesidad de estas medidas.

El *Just in Time* supone no utilizar tampoco ninguno de estos procedimientos, aunque en este sentido es un ideal, quizá en muchos casos inalcanzable. En el camino de su consecución se pasará por la gestión basada en las limitaciones, como se muestra en la Ilustración 8. En ésta, los stocks solo se aplican a los cuellos de botella. Estos serán habituales o potenciales, según la evolución de los elementos de la actividad sometidos a una variabilidad.

Los métodos que se desarrollan aquí en nada pueden ayudar a llegar al *Just in Time*, sino, en el ámbito de la producción basada en limitaciones, a descubrir cuellos de botella potenciales debidos a falta de capacidad por ausencias y, eventualmente, a fijar qué stocks son realmente necesarios en función de ese riesgo, o, en su caso, que modificaciones hay que hacer en el sistema para impedir estas necesidades.

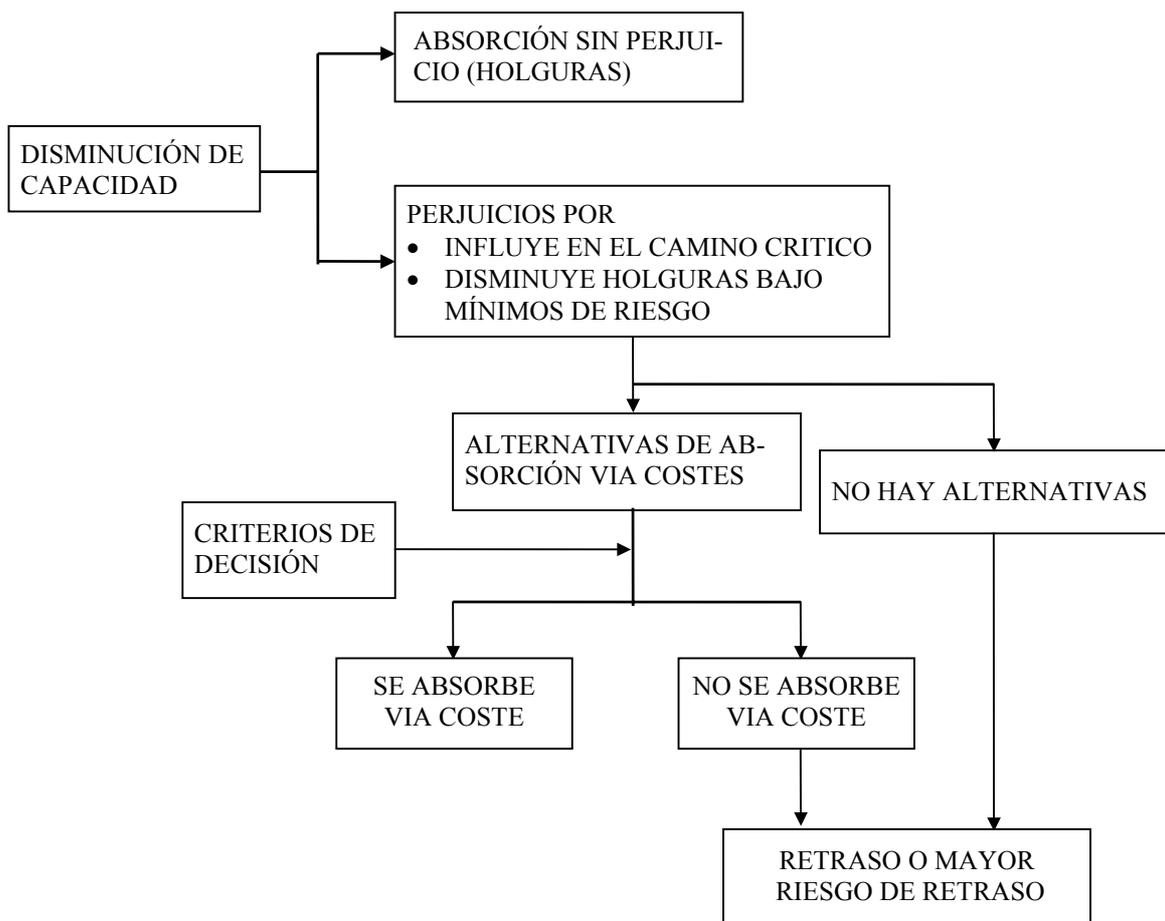
4.1.3. Proyectos

Para el caso de los proyectos el efecto de la disminución de capacidad provocado por las bajas es particular y distinto al de los otros casos. En efecto, el proyecto en sí tiene una duración única que por propia naturaleza tiene un componente aleatorio, desconocido, y los retrasos pueden ser habituales por diversas causas. Es típico el caso de la construcción, en el que lluvias, reacciones inesperadas del suelo y otros factores obligan a una cierta elasticidad en los plazos. Aún en estos sectores, no siempre se optará por simplemente esperar el

fin de las bajas, bien al contrario, en algunos casos la acumulación de retrasos llevará a grandes urgencias, dados los compromisos de plazo que se acostumbran a establecer.

No es nada extraño, por ejemplo, ver obras en las que se trabaja 24 horas al día todos los días de la semana para cumplir un plazo. Es claro, pues, que la sustitución o no de los ausentes dependerá de la situación en que se hallen los plazos. Se deberá decidir, en cada caso, entre la asunción de costes suplementarios para suplir las ausencias o la aceptación de los retrasos, en función de la importancia de estos. El proceso a seguir se refleja en la Ilustración 9.

Ilustración 9



En relación a la aportación que es posible hacer a partir de un mejor conocimiento de las probabilidades individuales de absentismo, hay que indicar que:

- En los casos en que se introduce en la planificación del proyecto el factor aleatorio, en particular en el Pert con componentes aleatorias, se contribuirá a un conocimiento más preciso del factor aleatorio a introducir para la componente trabajo.
- El solo hecho de introducir este componente llevará a tener en cuenta los riesgos para el cumplimiento de los plazos que provienen del factor humano, a veces no citados ni a nivel teórico.
- Frente a la decisión de recuperar o no una pérdida de holgura que se haya producido, el riesgo derivado de las ausencias potenciales para los plazos tal y como hayan quedado fijados puede ser una información a tener muy en cuenta para la decisión en uno u otro sentido.

Como trabajo sobre este campo, se puede citar a Özdamar & Ulusoy (1.994), que desarrolla un completo sistema de reasignación de tareas cuando un recurso no alcanza el nivel esperado, dando especial énfasis al caso en que el recurso es el trabajo y la escasez en la aportación debida a absentismo.

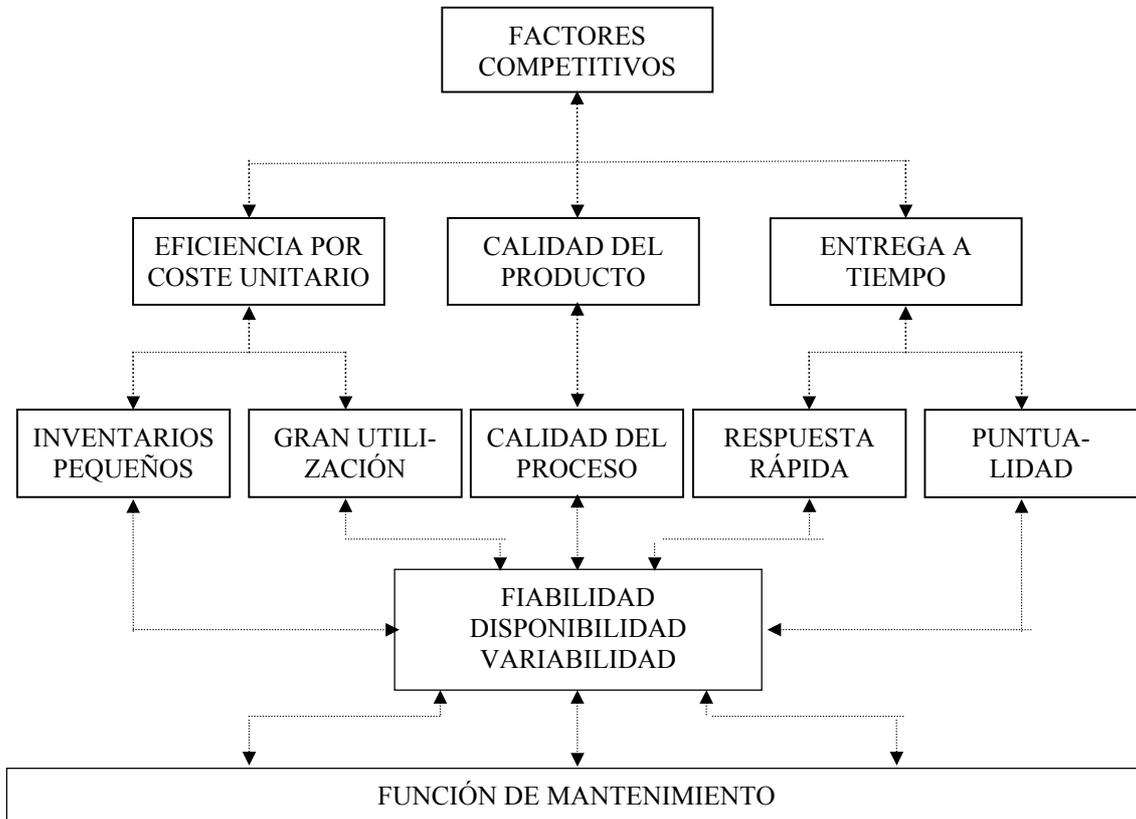
4.1.4. Servicios.

En los servicios o cuando menos en muchos de ellos, la prestación del servicio supone al mismo tiempo la producción y el consumo del bien, con las exigencias que ello supone. Algunos servicios implican también actividades parecidas a las industriales, como el negocio bancario, con sus múltiples procesos internos. Pero lo más característico en ellos es la inmediatez.

De hecho, los sectores en que hay más abundancia de estudios sobre fiabilidad de los equipos humanos, horarios, guardias y turnos pertenecen a este campo: enfermeras, servicios de urgencias de hospitales, policía y servicios de reparación y mantenimiento. Aquí no solo no hay stocks, sino que en muchos casos no hay ni siquiera plazos, sino directamente retrasos dada la perentoriedad de la prestación.

Aquí la alternativa se plantea entre:

- Calidad de servicio fijada como objetivo, por ejemplo en forma de tiempo máximo de espera.
- Productividad, la consecución de la cual será un objetivo contrario al de la calidad, ya que en la mayoría de los casos una gran disponibilidad exigirá la existencia de recursos ociosos. Se buscarán actividades alternativa no urgentes para las personas que deben estar preparadas para la atención, aunque ello no siempre es posible.

Ilustración 10

Fuente: Van Dijkhuizen (1.998)

- Calidad de servicio real, generada por la materialización de los factores aleatorios. Muy difícilmente se puede garantizar que alcanzará el nivel objetivo.

Este tipo de alternativas se plantean en cuestiones muy diversas que van desde la vigilancia militar o el control de centrales nucleares hasta la atención a los clientes en una tienda, por lo que las prioridades en el binomio entre fiabilidad y productividad serán muy variables.

La Ilustración 10 refleja esas alternativas para el caso del mantenimiento, distinguiendo además de los factores señalados entre la rapidez y el resultado del trabajo, reflejado aquí en la calidad del producto que producirán las máquinas objeto de mantenimiento.

4.2. Modelos existentes

Hay una amplia literatura sobre fiabilidad de un sistema, como "la medida de su capacidad para cumplir con los requerimientos de su usuario en cualquier momento" (Ahuja & Varvarigou, 1.997), lo cual en último término es lo que se analiza aquí en relación al absentismo.

Sin embargo, en general, se trata de fiabilidad de máquinas o piezas, y la asimilación de esta con el factor humano es prácticamente imposible: no existen características individuales, sino identidad entre elementos del mismo tipo, la polivalencia en el uso es conocida directamente, no opinable, y la posibilidad de cambios de programación es una decisión técnica, no un tema a negociar.

Los modelos que, sin ser directamente dirigidos al absentismo, introducen de manera muy amplia la variabilidad en sus componentes pueden ser considerados como guía para su posible inclusión. Una formalización completa del problema se encuentra en Ahuja & Varvarigou (1.997), tomando como base que "en aplicaciones donde mantener un bajo coste es importante, la relación entre la fiabilidad del sistema y el coste de conseguirla es muy importante" así como "definir el nivel de fallos que deja el sistema fuera de uso para cualquiera de sus potenciales usuarios".

En Bresina, Drummond & Swanson (1.994), se introduce el concepto de *Just in Case Scheduling*, en que "se implementa la idea de sentido común de estar preparado para los errores probables en el mismo momento en el que han de ocurrir". Se afirma que "se cree normalmente que si las acciones estocásticas se incluyen en la planificación o en la fijación de horarios por métodos formales, el problema resultante va a ser intratable". Ello se combate con una heurística que, para cada programación posible, valora los riesgos de ruptura del proceso y reformula la programación para disminuirlos, de modo iterativo. El método se aplica a las observaciones de un telescopio, pero "las ideas detrás del Jits son bastante generales, y debería ser posible usar el algoritmo para manejar otro tipo de errores de ejecución".

En Gemmil & Tsai (1.998) se desarrolla una *tabu search* (una determinada heurística) para optimizar la duración de un proyecto con cualquier elemento aleatorio entre sus restricciones.

Tang (1.990), por su parte, analiza la incertidumbre en una línea de producción. Tomando como base una factoría de Toyota en Estados Unidos, describe un sistema de inventarios mínimos, con alarmas automáticas que indican cuando se alcanzan esos mínimos. Remarca la importante relación entre plazo de entrega y coste: con una inversión en inventarios se puede reducir el plazo con el mismo grado de incertidumbre.

Ya incluyendo directamente al absentismo, en Fozzard, Spragg y Tyler (1.996) se simula la fabricación de ropa con variaciones en demanda, productividad, averías y reparaciones de máquinas y bajas. Para el absentismo, se distingue entre los empleados de tres plantas distintas: los datos no permiten considerar que la tendencia al absentismo es la misma en las tres y por tanto, aunque de esta forma tan limitada, se introduce la variabilidad entre individuos. Además, se distingue la probabilidad de caer en baja de una se-

gunda distribución correspondiente a la duración de las bajas. Las probabilidades así obtenidas se incorporan como un motivo más de variación potencial en la capacidad con el mismo tratamiento que las averías, reparaciones y variaciones en la productividad.

Al-Zubaidi & Christer (1.997) abordan la simulación para el servicio de mantenimiento de un hospital. Aquí la variabilidad se incorpora por meses, y no se hace distinción entre inicio de la ausencia y duración, haciendo énfasis en el volumen de presencias, lo que tiene coherencia con la suposición de polivalencia absoluta en el equipo. Se incorporan las vacaciones y la variabilidad en los requerimientos de reparaciones, un factor de primer orden en este campo. Con todo ello y por simulación se valoran distintos criterios de programación de las tareas.

Finalmente, Ahuja & Nandakumar (1.985) plantean por simulación la distribución estocástica en que se constituye el plazo de finalización en la construcción cuando se parte de la variabilidad del tiempo atmosférico, los atascos y el absentismo. No se consideran, sin embargo, probabilidades individuales. Finalmente, Schniederjans & Donald (1.997) inciden también en los proyectos, con un sistema informático que asigna los trabajadores en base a los que realmente han asistido, buscando la mejor programación en base a esta capacidad existente y a las prioridades. Es, pues, un ejemplo de uso en la programación de la plantilla presente en vez de la teórica.

4.3. Propuesta de un modelo basado en indicadores de riesgo.

4.3.1. Introducción.

Las soluciones ofrecidas por la literatura, que se desarrollan en el punto anterior, confirman que, como se puede ya suponer del propio desarrollo del problema, no es factible la búsqueda de soluciones a la variabilidad de todos los componentes de un sistema productivo como método general. En efecto, en tanto que se alcance cierta complejidad, lo que es ciertamente la norma en la empresa y otras organizaciones, la resolución es inabordable.

La factibilidad aumentará si las posibilidades de variabilidad se simplifican al máximo, y, en concreto, se considera que la probabilidad de los distintos empleados de estar ausentes coincide. Sin embargo, en un caso general, ello implica un grave riesgo de ofrecer resultados con una fuerte desviación. Se ha desarrollado extensamente en capítulos anteriores la enorme variabilidad de la tendencia al absentismo entre individuos. ¿Tiene algún sentido considerar una tasa única si se producen, por ejemplo, diferencias de probabilidad de 10 a 1?. Ciertamente no, y no es este un buen camino para obtener resultados con sentido.

De ahí la propuesta de introducir las probabilidades individuales en este ámbito. Es necesario, sin embargo, desarrollar una solución que, sin renunciar a tener en cuenta las características individuales, escape de la complejidad excesiva que supone incorporar directamente tendencias al absentismo individuales en un problema de organización. Para ello se propone tratar el problema por fases.

En la Ilustración 11 se indica en esquema cual es el planteamiento: para cada grupo de ausencias posible, se obtiene la probabilidad de que se produzca, se evalúan las consecuencias de tal situación y entre ambos hechos se determina si ese conjunto de ausencias constituye un riesgo no aceptable y, por tanto, si se van a adoptar medidas.

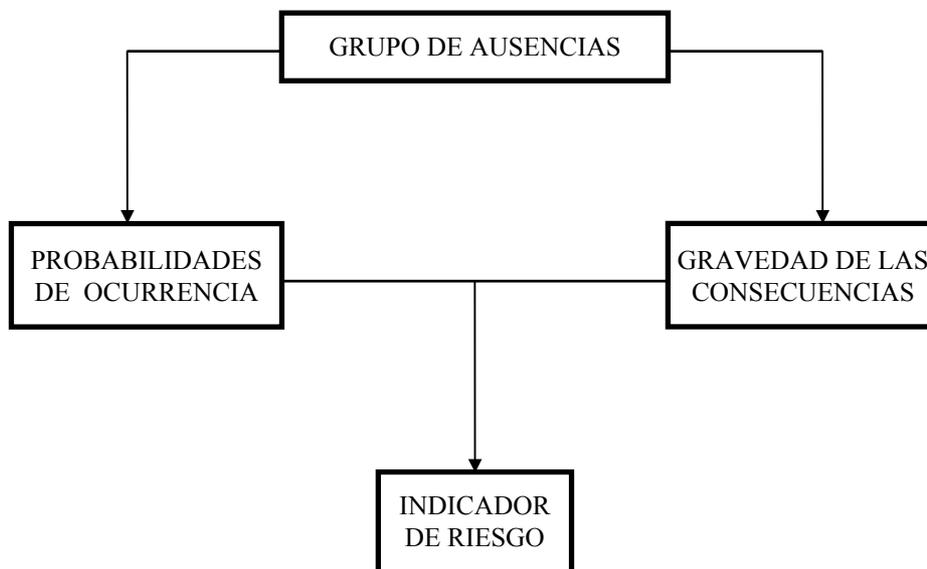
Este esquema muestra, pues, las tres fases del proceso, que serán:

- Obtención de las probabilidades de las situaciones de ausencia.

El primer paso será la estimación de los parámetros del modelo adoptado, tanto para obtener las probabilidades individuales de ausencia cuando se ha asistido el día anterior como para obtener las probabilidades individuales de no asistencia cuando no se ha asistido el día anterior.

Una vez estimados los parámetros se estará en condiciones de determinar por simulación la probabilidad de las situaciones que se elijan

Ilustración 11



- Determinación de la función de gravedad por grupo de ausencias.

Cada situación de ausencias dará lugar a sus propias consecuencias, de diferentes tipos y

diferentes niveles de gravedad. Habrá de determinar un procedimiento para valorar estas consecuencias, como requisito indispensable para transformar el análisis de las probabilidades de ausencia en útil para la planificación.

- Obtención de las situaciones de riesgo relevantes.

Un conjunto de ausencias que de producirse tendría consecuencias muy graves pero que tiene una probabilidad de ocurrencia ínfima no dará lugar a acciones. Asimismo, un conjunto de ausencias con una probabilidad alta pero con muy escasas consecuencias tampoco será importante. Habrá que determinar que parejas de riesgo e importancia de las consecuencias han de dar lugar a acciones correctoras.

Esta solución tiene una limitación importante que hay que destacar para centrar el ámbito de uso del método. El acceso indirecto a las situaciones de riesgo implica que no hay relación en el análisis entre la variabilidad de los requerimientos del servicio o producto y la capacidad aportada por los trabajadores presentes, lo cual puede ser en determinadas circunstancias una limitación importante.

En efecto, en determinados casos, solo una consideración conjunta de los posibles niveles de demanda y de capacidad, y en concreto del nivel de asistencia en tanto que factor condicionante de la capacidad, va a ofrecer resultados útiles. Ello puede producirse cuando exista una relación entre las probabilidades de uno y otro hechos. Supongamos por ejemplo que los lunes fuera el día con mayor variabilidad en la demanda de un servicio y a la vez el día con mayor incidencia de bajas. Un análisis independiente de ambos hechos podría no tener en cuenta este hecho.

Otra situación en la que solo la consideración conjunta de la variabilidad de requerimientos y factores ofrecería resultados con sentido es cuando la demanda del servicio es muy variable. En una situación en que, para cubrir la demanda en los momentos punta, fuera necesario trabajar usualmente con exceso de plantilla, las ausencias solo serían relevantes cuando coincidieran con uno de esos momentos punta.

El procedimiento que se va a proponer puede tener en cuenta estos factores en tanto que incluye una valoración de la importancia de las ausencias que puede tener una componente subjetiva. Sin embargo, esta consideración solo aparecerá cuando el hecho sea muy evidente y conocido, es decir, cuando un proceso complejo no es realmente necesario. Siguiendo con el ejemplo ya citado, se podría advertir que la saturación de un servicio se da siempre en lunes y al estudiar el fenómeno ver que hay más requerimientos de demanda y más bajas: esa constatación sería fácilmente incorporable al modelo, como se verá.

Pero, cuando las relación no sean muy visibles, no se van a recoger. Por tanto, se va a describir un modelo poco apropiado para, en concreto, los servicios de urgencias y los de reparación de productos de difusión no masiva, y por tanto, en general, los servicios de reparación de bienes de equipo. Todo ello se indica para restringir, desde un primer momento, el procedimiento al ámbito de aplicación que le es propio, y que excluye los casos mencionados.

El conjunto de este trabajo se centra en la primera fase de las tres que se están considerando, la obtención de las probabilidades por grupo de ausencias. Debe tenerse en cuenta que esta parte del procedimiento es aplicable a cualquier actividad, mientras que la valoración de la gravedad de las ausencias es por el contrario privativa de cada organización. Igualmente, los casos prácticos que avalan la validez del método se centran en la primera fase. Pero el objetivo de esos cálculos es ser útil para el conjunto del proceso, no otro tipo de análisis.

Por otra parte, debe fijarse qué va a entenderse, en el contexto de la planificación, como aporte del factor trabajo y, más en concreto, que medida va a adoptarse para ese factor. Una posibilidad es tomar como tal el resultado del trabajo, el rendimiento, que es lo que en última instancia influye en la actividad. En este caso, el camino sería pasar de la plantilla total a la presente y de esta al rendimiento vía productividad, lo que supera el ámbito de esta investigación.

Otra medida puede ser una unidad de tiempo de trabajo, como la hora. En base a la hora de trabajo se podrán fijar horarios alternativos, con el objeto de optimizar la combinación para unos criterios determinados. No cabe duda que ello da lugar a problemas verdaderamente complejos. Thomson (1.995) describe algunos de los métodos para la búsqueda de óptimos con asignaciones móviles de horarios de trabajo, incluyendo la superposición, es decir, tomando como base el tiempo de trabajo. La inclusión en un modelo de ese tipo del riesgo de absentismo parece inabordable.

Özdamar & Ulusoy (1.994) abordan la planificación de proyectos a partir de una clasificación inicial de los recursos en renovables y no renovables. En este contexto, dice que el trabajo es un recurso renovable por días, pero no en un mismo día. Habría que añadir que la renovación por días no siempre es posible, en particular para las ocupaciones más complejas. Sea como sea la diferencia entre la sustitución en un mismo día o para los siguientes es clara, y se asume aquí sin más mención a unidades menores. Se va a tomar, pues, como unidad, la jornada de trabajo.

Finalmente, hay que indicar que las ideas que se desarrollan en este punto fueron objeto de una primera exposición en la International Work Psychology Conference (Olivella, 1.998).

4.3.2. Obtención de las probabilidades de las situaciones de ausencia.

4.3.2.1. Estimación de los parámetros.

Como se ha desarrollado en el capítulo III, la obtención de las probabilidades de ausencia a partir de las características individuales se ajusta al modelo lineal generalizado para una distribución binomial.

Para la validez del análisis será fundamental, sin duda, la adecuada elección de las variables explicativas. El conjunto de estudios conocidos sobre absentismo es la mejor in-

dicación para la elección inicial de las variables potenciales. La intención es, una vez más, obtener un método aplicable de manera sistemática, y a bajo coste, en las empresas, y por tanto se excluye cualquier recurso a informaciones de las que no se pueda disponer fácilmente a partir de los datos de que dispone un departamento de recursos humanos. Por tanto, se ha descartado el recurso a los test u otro tipo de procedimientos costosos y extraordinarios de obtención de información.

Cuando se aproxima un fenómeno a través de un indicador no buscado de forma expresa sino elegido entre la información ya disponible, el ligamen es distante y muchas veces confuso. La relación entre un fenómeno y su indicador puede reflejar efectos contradictorios, siendo difícil o imposible distinguir el resultado de cada efecto. Todo ello da lugar a análisis inválidos para teorizar sobre un fenómeno, pero que pueden ser adecuados para localizar las situaciones más arriesgadas, como aquí se pretende. En efecto, los efectos más intensos sí quedan lógicamente reflejados, y ello con un análisis, como se ha dicho, sistematizable y poco costoso.

En el modelo por el que se ha optado cada observación se toma por separado: el hecho sobre el que estimar la probabilidad es el asistir después de un día en el que se ha asistido, o el no asistir después de un día en que no se ha asistido. El acontecimiento correspondiente a cada día se supone, entonces, independiente, y condicionado por los valores de las distintas variables que reflejaran las circunstancias en cada caso.

En particular, estas circunstancias pueden incluir los antecedentes de baja, incluso los más recientes, y factores como día del año, la estación o las bajas de los compañeros, con lo que el hecho de que se considere cada día como independiente es un recurso para el cálculo que no impide que se estén considerando los componentes dinámicos, en concreto los distintos tipos de contagio en la ocurrencia del fenómeno que puedan producirse, sean por persona, por grupo de personas o por periodo.

Este esquema de trabajo lleva a variables explicativas sobre las que difícilmente puede exigirse el cumplimiento de hipótesis de ningún tipo. En particular, es indudable que se producirán altas correlaciones entre las variables, lo cual dificulta su elección.

El contexto de uso del modelo lineal generalizado y variables con relaciones complejas con el fenómeno y entre sí implica un proceso de elección y descarte de variables difícil, con decisiones dudosas en muchos casos y no automatizable. Tanto en la definición de las variables como en el proceso posterior de su descarte intervendrá de manera decisiva la habilidad del analista y los conocimientos de todo tipo sobre el fenómeno de los que disponga, aunque siempre con base en la contrastación con los datos.

Para formalizar el proceso, vamos a considerar:

X_i conjunto de variables dependientes posibles.

X_{ij} valores de las variables dependientes para los distintos elementos conocidos.

Y_{1j} valores de la variable independiente "asistencia con día anterior alta"

Y_{2j} valores de la variable independiente "asistencia con día anterior baja".

con i entre 1 y n , j entre 1 y m .

Se busca definir el conjunto de n_1 variables con el que mejor se puedan estimar los parámetros β_i de:

$$\sum_{i=1}^{n_1} \beta_i X_{ji} = g(Y_{1j})$$

y el conjunto de n_2 variables para la mejor estimación de las α_i de:

$$\sum_{i=1}^{n_2} \alpha_i X_{ji} = g(Y_{2j})$$

con g la función *link* tal y como se entiende esta en el modelo lineal generalizado para variables binarias y estimación maximoverosimil.

La discusión sobre la estimación de los parámetros se ha efectuado en el capítulo III.

La selección de variables, de acuerdo a las características propias del caso que se han indicado y que la convierten en especialmente compleja, se hará en base a una multiplicidad de criterios, que serán:

- Desviación.

Siguiendo a McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1.989), si tomamos como función de verosimilitud para datos Y y parámetros funcionales θ a :

$$l(\theta, Y)$$

se define como desviación a:

$$D(\theta, Y) = (l(Y, Y) - l(\theta, Y))/\phi$$

donde $l(Y, Y)$ es la verosimilitud de la estimación que dé resultados exactos (que corresponde a un modelo con tantas variables como datos) y ϕ el parámetro de dispersión correspondiente a la distribución que se considere para las Y en cada caso.

Contra lo que pudiera parecer de esta definición general, esta medida, que se toma como central en todo el proceso, no resulta difícil de calcular. Para el caso de variables Y

siguiendo una función binomial, si tomamos m_i número de pruebas para cada i , y_i número de éxitos en la observación y μ_i valores estimados a partir de los parámetros que se estén valorando,

$$D(\mu; y) = 2 \sum_i \left\{ y_i \log(y_i/\mu_i) + (m_i - y_i) \log\left(\frac{m_i - y_i}{m_i - \mu_i}\right) \right\}$$

Con esta medida el incremento en el número de parámetros siempre produce una mejora (disminución) del valor. Para evitar este efecto se va a tomar como medida, finalmente, la desviación partida por el número de variables, a lo que en adelante se llamará directamente desviación:

$$D = D(\mu, y) / m$$

La desviación, con el ajuste citado en este caso, es la medida de ajuste global más acorde con el criterio de máxima verosimilitud. Los valores que se obtienen no corresponden, en general, a ningún concepto intuitivo ni tienen un significado que permita comparar fácilmente resultados de estimaciones sobre conjuntos de datos distintos. Su utilidad, pues, se va a centrar en comprobar el resultado de introducir, eliminar o cambiar variables.

- Desviación de los parámetros.

A partir de unos datos determinados se da un conjunto de parámetros posibles que pudieran haber dado lugar a esos datos, con su correspondiente distribución. Se calcula la esperanza y la desviación típica de esos posibles valores. La esperanza es el valor que se adoptará para ese parámetro. La desviación típica es una medida de la fiabilidad de ese valor.

No cabe duda que un valor pequeño de esta desviación típica es una buena señal respecto a la validez del valor obtenido para un parámetro, pero no hay un criterio general sobre qué exigencia corresponde tener a este respecto. Ya se da por supuesto que no se va a conocer con mucha precisión la intensidad de las distintas relaciones, pero un peligro que ciertamente se debería evitar es el de tomar un parámetro con un signo distinto al real. Por ello, se va a tomar como criterio que cada parámetro más y menos su desviación típica no alcance el cambio de signo.

- Comparaciones entre grupos de variables.

No es posible analizar todas las combinaciones de variables posibles. A partir de un conjunto de variables candidatas se calcularán:

- Estimación de cada parámetro.

- Desviación de cada parámetro.
- Desviación, tal y como se ha definido.

para los siguientes grupos de variables:

- Conjunto de variables candidatas.
- Conjuntos formados por todas menos una de las variables.
- Cada variable tomada individualmente.
- Solo el termino libre, cuando se utilice.

A partir de estos datos se eliminarán algunas variables y se repetirá el proceso. No se puede demostrar que estos casos realmente tomen toda la información que se derivaría de estudiar una a una las distintas combinaciones, pero en la práctica parecen suficientes, como se verá en los casos estudiados.

- **Comprobación.**

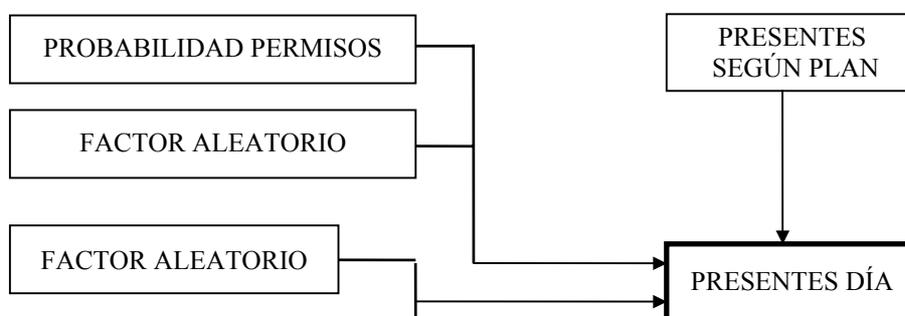
Deberá comprobarse para algunos casos tipo y para los conjuntos de datos que se vayan a utilizar qué probabilidades resultan de los parámetros obtenidos. Los criterios utilizados para la estimación son de optimización global, por lo que no se puede excluir totalmente resultados concretos con poco sentido. Si se diera este caso, se modificaría la elección de variables o incluso eliminarían algunos individuos del estudio.

4.3.2.2. Cálculo de las probabilidades.

El hecho de que se puedan utilizar variables dependientes de calendario y variables dinámicas, como los antecedentes inmediatos y otras que se generen en el propio proceso, así como el hecho de trabajar con probabilidades distintas según la asistencia o no del día anterior, hacen imposible que la probabilidad de un conjunto de bajas se pueda obtener por simple producto de probabilidades, por lo que debe recurrirse a la simulación.

En la Ilustración 12 se refleja el proceso. Se van a necesitar unos datos de partida, tanto de altas y bajas del día anterior al primero que se simule como de antecedentes. Raramente se dispondrá ellos, lo normal será valorar el riesgo de una programación anual cuando esta se prepare, pongamos, en el mes de Noviembre, o de un plan de vacaciones en el mes de Abril. Se puede empezar la simulación partiendo del momento en que se conocen los datos. Así, si se dispone de ellos hasta finales de Septiembre se puede iniciar la simulación a 1 de Octubre, por ejemplo, aunque solo se necesiten los datos a partir del siguiente 1 de Enero.

Ilustración 12



En algunos casos se incluirán en la simulación personas que todavía no se han incorporado al trabajo y sobre las que no hay antecedentes, personas todavía no contratadas, aunque se espere que respondan a ciertas características, y empleados actuales que por regresar de una baja prolongada o un permiso no aporten antecedentes actualizados. Para todos estos casos puede iniciarse la simulación con valores medios para antecedentes.

Cuando se analicen situaciones lejanas en el tiempo o hipotéticas, habrá que suponer a todos los empleados presentes el día del inicio de la simulación. Esta restricción será menor siempre que se inicie la simulación a partir de una fecha anterior en unos meses al periodo sobre el que se quieran extraer datos. En otro caso, lógicamente, se estaría infravalorando el riesgo de bajas, especialmente en los primeros días.

Ya en el proceso de cálculo, la situación inicial que se adopte va a llevar a que se utilicen los parámetros para alta o para baja, según el caso. Va a determinar también los valores de las variables correspondientes a los datos dinámicos, que junto a los valores de las variables correspondientes a datos fijos y a situaciones de calendario multiplicaran a los parámetros del factor lineal. A los resultados obtenidos se les aplica la inversa de la función *link* correspondiente y se obtienen las diferentes probabilidades individuales. Para pasar de esa probabilidad a una situación simulada de alta o baja será necesaria la intervención de un factor aleatorio. Así, sea ϵ un valor obtenido al azar entre 0 y 1 (es decir, resultado de una distribución uniforme entre cero y 1). Entonces, con g la función *link* y situación de partida alta, si se cumple

$$\sum_i \beta_i X_i < \varepsilon$$

el sujeto continuará en alta.

En caso contrario habrá entrado en baja. Si la situación era baja, entonces, cuando

$$\sum_i \alpha_i X_i < \varepsilon$$

consideraremos que sigue en baja, en caso contrario la habrá superado.

Ciertamente, en medio de estas situaciones aparecerán festivos, vacaciones, y en definitiva situaciones en que la presencia de un empleado no es esperada. No debe olvidarse que el proceso es día a día: en esas situaciones no cabe respuesta del empleado, y por tanto no habrá simulación. En la gráfica la intervención de este factor se indica como proveniente de la relación de "presentes según plan".

Por otra parte, pueden tener importancia los días de ausencia por permiso, que no tienen por qué repartirse en base a las mismas probabilidades que las bajas. Se considerará, según el caso, una tasa idéntica para todos los miembros, o quizá diferenciada por grupos, cuando se aprecien diferencias claras. Estas probabilidades y un nuevo factor aleatorio darán lugar, con el mismo procedimiento que para las bajas, a nuevas ausencias.

Con todo ello se alcanza un conjunto de presencias y ausencias por día. Para posteriores aplicaciones se define la variable P_{ik} , presencia para el día i del componente k , que será 1 si el empleado asiste y 0 si no asiste.

Para el caso de ausencia por causas distintas a la baja, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Si la ausencia es por permiso, habrá que concretar la duración de este, lo cual puede introducirse en las probabilidades de permiso, considerando la probabilidad de un permiso de 1 día, 2 días, o los que correspondan. Cuando queden días de permiso se saltarán todos los pasos hasta que este concluya, y pasado el último se entrará considerando el día anterior de alta.
- Transcurrido un período de días festivos o vacaciones, se estará a la situación del último día de presencia prevista, fuera alta o baja. Cuando se trate de baja, su duración incluirá estos festivos intermedios, pues se supone que el hecho de que sean festivos no influye en la duración del percance. Estrictamente, habría que acumular las probabilidades de retorno de los días de fiesta transcurridos, lo que obligaría a repartir también la información de retornos o no retornos en los datos sobre duración de bajas

utilizados para la estimación de parámetros cuando una información esté referida a la asistencia o no después de una baja y varios festivos. Ello implica claramente una dificultad añadida que se va a obviar para hacer factible el método.

Finalmente, como se ha indicado, se incluyen variables dinámicas, como son antecedentes inmediatos propios, de la sección en que se trabaja o valores del tipo que sea que requieren conocer el resultado de los días anteriores. Por ese motivo, la información de "presentes día", incluyendo en ella la consideración de si las ausencias son por baja o permiso, incidirá en los "datos dinámicos", a tener en cuenta para la simulación de los días posteriores, según se muestra también en la Ilustración 12.

4.3.3. Determinación los grupos de ausencias a estudiar.

Las ausencias inciden en la capacidad operativa, y por tanto en la base misma de la actividad, de las distintas organizaciones. Ello se ha desarrollado con carácter general en los puntos 2, 3 y 4 de éste capítulo y va a ser tomado ahora en consideración en relación al modelo de previsión que se está desarrollando.

De forma esquemática, y en orden de gravedad, pueden agruparse las consecuencias en los siguientes epígrafes:

- Aumento del volumen de trabajo para el resto de empleados.
- Necesidad de contratación de sustitutos o subcontratación.
- Rechazo de pedidos que pudieran haber sido aceptados sin las ausencias.
- Retrasos o disminución en la calidad del servicio.
- Incumplimientos contractuales graves.

Los servicios o personas encargados de la planificación han de estar en disposición de prever el nivel de actividad que se podrá desarrollar con unas ausencias determinadas, y por tanto de determinar las consecuencias que se derivaran de ellas. Esta condición, ciertamente razonable, es imprescindible para continuar el proceso. En efecto, aquí no preocupa la ausencia, sino sus consecuencias para las operaciones, y por lo tanto hay que conocer la capacidad resultante con cada conjunto de ausencias potenciales.

Conocer estas consecuencias operativas de cada grupo de ausencias no será todavía suficiente para determinar la gravedad de cada situación. Las prioridades de la organización, a veces generales y de carácter estratégico, a veces referidas a una operación o servicio concreto, fijarán el grado de importancia de cada hecho. Un retraso en una entrega, por ejemplo, será absolutamente inaceptable en un proceso *Just in Time*, o con ciertos clientes, mientras que para otros casos puede ser considerado normal y fácilmente

te excusable. Hay que suponer aquí también, pues, que los responsables de la planificación en la organización pueden identificar la importancia de cada una de las pérdidas de capacidad provocadas por las ausencias.

Conocidas las capacidades por cada grupo de ausencias y las consecuencias para la organización de esas capacidades se estará en condiciones de identificar los grupos de ausencias a controlar.

Cara a hacer manejable el problema es necesario considerar un grupo lo más reducido posible de casos. Los grupos de ausencias que se consideren con consecuencias poco importantes no se incluirán. Tampoco se incluirán las ausencias que agraven una situación ya considerada crítica. Así, por ejemplo, si diez personas hacen un mismo trabajo, no tendría mucho sentido considerar el caso de una ausencia, que sin duda será frecuente y deberá estar previsto, sin que haga falta ningún cálculo para asegurar que esta necesidad existe, ni, por otra parte, haría falta incluir el caso de cinco ausencias si cuatro ya fuera una situación muy grave incluida en el estudio. Finalmente, no se incluirán casos con probabilidades claramente despreciables.

Además de estudiar un conjunto reducido de casos, habrá que normalizar la información para su procesamiento. La Tabla 8 muestra con un ejemplo, volviendo al caso de 10 personas, la opción presentada para esta normalización.

Tabla 8

grupo	de día	a día	previs- tos	presentes hasta	duración días	grave- dad
empleados $e_1 \dots e_{10}$	1	5	10	8	3	1
empleados $e_1 \dots e_{10}$	1	5	10	7	3	2
empleados $e_1 \dots e_{10}$	1	5	10	6	3	3

En primer lugar, cada condición va referida a un conjunto de personas indistinguibles entre ellas. Pueden ser una sección, el conjunto de empleados que hacen una trabajo, el conjunto de empleados que pueden hacerlo, u otra consideración. No se aceptarán condiciones complejas, pero sí más condiciones sobre las mismas personas. Si, por ejemplo, es importante que entre los asistentes esté como mínimo uno entre tres sujetos concretos de los diez, deberá considerarse un nuevo conjunto con estas tres personas y analizar el caso de tres ausentes, como situación de riesgo.

Cuando se dé una programación de turnos variables o de vacaciones, los grupos de presencias esperadas variarán de unos días a otros, y por tanto también las ausencias a controlar. Por ello, el siguiente dato es entre qué días, del periodo a analizar, se evalúa la condición.

A continuación, tras el dato solo aclaratorio del número total de integrantes del conjunto, se considera el valor fundamental, que se ha denominado "presentes hasta". Se trata del número de asistentes hasta el que se considera que se ha caído en el riesgo de que se trate. Así, no se considerará la situación "ocho presencias", sino "ocho o menos". En efecto, las consecuencias que se pudieran derivar de un determinado número de ausencias también se producirán si el número es mayor, por lo que es obligada esta acumulación de casos para identificar a las situaciones en que se producirían unas consecuencias determinadas.

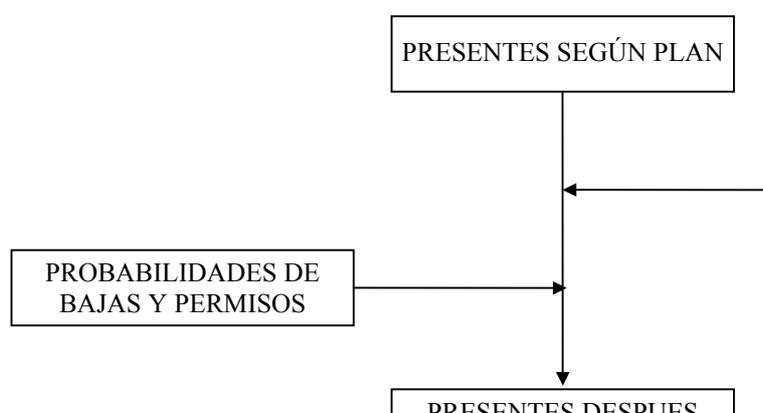
Por otra parte, en muchos casos un conjunto de ausencias será realmente importante solo si se prolonga durante varios días, dado que cuando se produce en días aislados puede afrontarse aplazando algunas tareas o acumulando ese día el trabajo en los empleados presentes, lo que no será posible si la situación se prolonga. Por ello, otro elemento de cada condición es el número de días seguidos en que se ha de verificar la situación descrita para que consideremos cumplida la condición.

Finalmente, si se considera una condición es porque se advierten consecuencias relevantes en los hechos que han de determinar su cumplimiento, en concreto algún tipo de perjuicio para la organización. Puede ser útil para la automatización del análisis asociar a cada condición un indicador de la gravedad de esos perjuicios, y se incluye en el ejemplo como "gravedad". De todos modos, este aspecto no se incluirá en el desarrollo posterior, en tanto que no es imprescindible para mostrar la factibilidad del cálculo de la probabilidad de que se cumplan las diversas condiciones, objeto del método que se está desarrollando.

4.3.4. Obtención de las situaciones de riesgo relevantes.

En el punto anterior se ha descrito como fijar las situaciones que merecen análisis y en el que le precedía se trató de como simular el recorrido de presencias de un colectivo, a partir de las probabilidades de asistencia individual que se derivan de las condiciones de cada individuo. Solo falta unir estos dos componentes para asociar las situaciones de riesgo con la probabilidad de que efectivamente se produzcan.

Ilustración 13



La Ilustración 13 muestra la forma en que se asocian estos elementos. Reflejando el proceso que se va a seguir, las bajas y permisos convierten las presencias previstas en las reales y el "catálogo" de condiciones aquí su papel de condicionar los resultados de la simulación de presencias. En efecto, solo las situaciones que se hayan incluido como condición van a ser tenidas en cuenta, y no el enorme flujo de valores que resultan de simular reiteradamente las presencias de un colectivo.

El hecho de que se cumplan las condiciones se va a conservar como salida de información del proceso, mientras éste se dirige a simular el siguiente día, según se refleja también en la gráfica.

Para formalizar la aplicación de las condiciones, se toma la siguiente notación:

P_{ik} : vector de presencias y ausencias (1 o 0) para el día i , con k los distintos individuos.

ph_j : máximo de presentes para la condición j .

di_j : primer día, en la secuencia de los que vayan a entrar en la simulación (laborables), a considerar para verificar el cumplimiento de la condición j .

df_j : último día de la secuencia correspondiente a la condición j .

dd_j : número de días consecutivos en que no se ha de superar el número de presencias indicado para que se considere cumplida la condición j .

La condición, por lo que respecta a número de ausencias queda como:

$$\sum_k P_{ik} C_{jk} < ph_j$$

Entonces, se simularán las presencias día a día y sucesivamente, obteniendo como resultado los vectores P_i , y se comprobará, para las condiciones cuyo rango de días (d_i, df_i) incluya el día que se ha simulado, si se cumple la condición en lo que se refiere al número de ausencias. Cuando se cumpla se añadirá a los días inmediatamente anteriores en que también se haya cumplido, si los hubiera, a menos que se alcancen los dd_j días de duración fijados para la condición. En este último caso, se contabilizará un cumplimiento de la condición.

Queda claro en este punto la ventaja que supone la normalización adoptada para las condiciones: la comprobación se convierte en elemental, lo cual es de gran utilidad dado el número enorme de veces en que habrá que efectuarla al proceder vía simulación.

Merece una atención especial el tipo de resultados que se va a obtener y su interpretación. Se va a simular un cierto rango de días, pongamos del 1 al 30, y una cierta condición puede ser sobre los días del 1 al 10 y exigir para contabilizarla que las ausencias se den durante tres días. Supongamos finalmente que hacemos la simulación del periodo 10.000 veces. El resultado va a ser el número de casos en que se hayan detectado tres veces consecutivas las ausencias que fije la condición. Podrían ser, por ejemplo, 200 veces. ¿Que interpretación tendría esto?

Es claro que de algún modo habrá que pasar a un índice, ya que el número de veces, 200 en el ejemplo, vendrá totalmente condicionado por el número de pruebas y no tendrá sentido si no se tiene en cuenta. Se puede simplemente dividir por las pruebas para eliminar este condicionante. Este cociente es una frecuencia de obtención de un resultado y por tanto un estimador de una probabilidad. En el ejemplo se obtendría 0,02, o lo que es lo mismo, una probabilidad del 2%.

Pero hay que remarcar de qué hecho es esa probabilidad, y se observa que es la probabilidad de que en un periodo de diez días suceda un determinado hecho durante 3 días seguidos. El valor, pues, será difícilmente comparable con el que resulte, por poner un caso extremo, de valorar la probabilidad de que suceda un hecho un día a lo largo de todo el año. En este último caso fácilmente saldrán cifras más altas, sin que necesariamente el riesgo en sí sea mayor.

La propia impresión que causan las frecuencias puede ser engañosa. El 2% que se ha obtenido puede parecer un valor relativamente pequeño. Sin embargo, esta frecuencia se refiere no ya a diez días sino a ocho, porque la duración de tres días exige dos previos en que se haya producido la situación, y por tanto solo ocho días son válidos. En un año hay $365/8=45,625$ periodos de esta duración, de lo que se obtiene que la esperanza de ocurrencias durante todo el año es igual a $2\% \times 45,625 = 0,9125$ veces. Lejos de ser un acontecimiento poco probable, pues, esperamos que suceda por media casi una vez al año.

La frecuencia obtenida directamente de la simulación no es, pues, una medida útil, y se impone definir otro tipo de indicador. Se llamará a este indicador "probabilidad en un año" y se define como:

$$pa_j = p_j \cdot \frac{(365 - F)}{(df_j - di_j + 1 - dd_j)}$$

donde p_j es la frecuencia obtenida de la simulación, F el total de fiestas en un año y el resto de valores son los ya definidos. Con ello, se sitúa en el denominador el número de veces en que el suceso es posible en el periodo estudiado y en el numerador el número de veces en que es posible por año. Hay que insistir en que los "d" son números de día para la simulación, es decir, excluyendo festivos.

Volviendo al ejemplo, y suponiendo que se trata de una empresa que trabaja todos los días del año, la probabilidad en un año sería:

$$pa_j = \frac{0,2 \cdot 365}{(10 - 1 + 1 - 3 + 1)} = 0.9125$$

coincidiendo con el valor obtenido anteriormente en la explicación del ejemplo.

Este valor, pa_j ó 91,25% en el ejemplo, es la frecuencia esperada o probabilidad de cada ocurrencia de la condición en un año si existiera la posibilidad durante todo un año de que se cumplieran los hechos que conforman la condición. El término de un año es puramente convencional, pero da lugar a valores indicativos del nivel de riesgo que se alcanza.

Es importante insistir en este aspecto de la significación. Un riesgo del 10% anualizado, por ejemplo, puede considerarse no muy grande si en realidad parte de un hecho que solo se da un día al año. La tentación de dividir por 365 para hallar la probabilidad es grande. Pero si durante todo el año se va incurriendo en situaciones de un nivel de riesgo determinado por una probabilidad anualizada de un nivel del 10%, la probabilidad real de caer en una u otra de esas situaciones será efectivamente cercana al 10%. Es en este sentido de intensidad del riesgo que hay que contemplar la medida.

Corresponden para cerrar todo este capítulo unas consideraciones sobre el carácter de los datos que se obtienen con este procedimiento. Es claro que interesa saber la frecuencia de un acontecimiento en los distintos resultados de la simulación en tanto que esta frecuencia indique algo respecto a la probabilidad de ese hecho en la realidad. En efecto, tanto por el método utilizado para la estimación de las probabilidades de la simulación, con estimación por máxima verosimilitud, como por el procedimiento de la simulación, ampliamente validado por la teoría estadística (ver Plug, 1996), no hay duda de que lo que se obtendrá será una estimador, mejor o peor, de la probabilidad.

Si el trabajo se moviera en el ámbito de la especulación estadística teórica un punto central sería determinar las cualidades del estimador. O, si se considerara (lo cual sería razonable),

que por su complejidad era mejor dejar de lado este estudio, figuraría como algo a hacer "en posteriores investigaciones".

No es aquí el caso. El análisis formal del estimador exigiría inevitablemente algún tipo de hipótesis sobre los errores del modelo. Pero como variables explicativas se toman simplemente las que ofrecen mejores resultados entre las disponibles, sin considerar en ningún momento que se pueda rechazar la solución por no dar resultados fiables. ¿Cómo se pueden esperar entonces errores "bien distribuidos"?

Este razonamiento va ciertamente en contra de la propia estimación de las probabilidades individuales y del criterio de máxima verosimilitud, pero el argumento en favor de lo que se propone es fuerte: es la mejor estimación que se puede o sabe hacer, y desde luego, mejor que no hacer ninguna. Esta idea sirve también para el conjunto, y más que un estimador con determinadas propiedades lo que se ha buscado es una "alarma", un detector de determinados riesgos, los riesgos por ausencias de trabajadores. De este punto de vista, es suficiente un método que detecte las tendencias más fuertes, lo que sí parece razonablemente asegurado.

Este punto de vista sirve también para resolver un problema pendiente: el número de pruebas en la simulación. Se resolverá por estabilización de los resultados. Si, por ejemplo, se hacen dos baterías de 1.000 pruebas sobre 25 condiciones y los resultados son parecidos para todas las condiciones, bien puede pensarse que 1.000 pasos son suficientes.

De un punto de vista metodológico, hay que indicar que este enfoque práctico exige una verificación vía aplicación a casos reales, a lo que se dedica el resto de este trabajo.

V. CASOS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO.

1. Introducción.

Como parte integrante de este trabajo se aplican los procedimientos relatados a dos casos reales, cuyas características se desarrollarán más adelante. Antes, sin embargo, se cree necesario especificar que se pretende y que no se pretende con ellos. En este sentido, los objetivos van a ser:

- Ilustrar el proceso de obtención de los datos susceptibles de ser variables explicativas en la estimación del absentismo.
- Mostrar y discutir la selección entre las variables posibles.
- Probar la viabilidad de los distintos procesos de cálculo enunciados.
- Y, con todo ello, avalar el método de evaluación de riesgos por ausencia que constituye el objeto de esta tesis.

Por contra, hay otro tipo de objetivos usuales en los estudios sobre absentismo y que son ajenos a los propósitos de trabajo que aquí se desarrollan, por lo que, para evitar toda ambigüedad, deben indicarse expresamente. Entonces, no se pretende:

- Determinar los factores que influyen en el absentismo. Si se han citado en diversos apartados los estudios sobre este tema es por la ayuda que pueden suponer para encontrar buenos predictores. Pero no se va a pretender aumentar los conocimientos en este campo: ni los datos manejados ni el método lo permiten.
- Probar la utilidad de método. Para demostrarla sería necesario aplicar los principios que se defienden a diversas empresas con problemas reales de absentismo, ofrecer soluciones a partir de esta aplicación y verificar que las soluciones son eficaces. Aquí se discuten las bases teóricas y procedimientos de un método, buscando demostrar su viabilidad, y como paso previo, en todo caso, a su uso real.

Los objetivos, como no podía ser de otra manera, implican determinadas prioridades a la hora de escoger los casos sobre los que realizar el estudio. Hay estudios que se basan en muestras muy amplias y de diversas empresas, con la intención de obtener datos representativos para un país o un sector. Otros sitúan en primer plano el poder hacer test o entrevistas a los empleados, el poder controlar grupos antes y después de cierto cambio en las circunstancias, o bien otro tipo de condiciones.

Aquí se llegó a la conclusión de que los requerimientos eran los siguientes:

- Conocer la trayectoria de días de trabajo, fiestas, vacaciones, bajas y permisos día a día, lo que es imprescindible para una predicción también día a día y por tanto para

las predicciones de coincidencias de ausencias que se buscan.

- Amplia disposición de datos sobre los empleados, con posibilidad de ampliar o replantear la información tras los primeros análisis, en vista que, por la falta de antecedentes de este tipo de trabajos, no se podía conocer desde un primer momento el conjunto de necesidades, sino que, por el contrario, los primeros pasos iban a ser en buena medida especulativos.
- Conocimiento amplio de la actividad y de sus condicionantes, para facilitar la búsqueda de variables explicativas no evidentes y la comprensión de los distintos comportamientos propios de la organización que pueden influir en la selección de variables y en la interpretación de los resultados.
- Homogeneidad de los grupos, para asegurarse de que aparezcan tendencias de comportamiento claras que den sentido a la predicción individual y, por tanto, al conjunto del estudio.
- Volumen de información a manejar asumible en un trabajo teórico, individual y que iba a precisar sin duda innumerables pruebas e intentos hasta alcanzar unos resultados aceptables.

Analizados los distintos condicionantes, se optó por solicitar la colaboración de organizaciones de las que se pudiera esperar una colaboración tan amplia como la descrita y que aportaran un volumen de datos manejable, y por tanto con un colectivo a estudiar reducido. Ambos elementos dirigen a organizaciones pequeñas o medias. En efecto, se presentan dos estudios, uno sobre un colectivo de 143 personas y otro sobre uno más reducido de 23 empleados.

Son grupos pequeños, pero que en relación a la literatura no son menores de los que utilizan muchos autores cuando pretenden profundizar en el análisis. Muy probablemente ello es debido a que la escasez de medios es moneda común en las ciencias sociales, incluso entre los autores de artículos para las grandes revistas.

La primera aplicación se hace sobre los empleados de la central una Mutua de Seguros de la ciudad de Barcelona, una entidad pequeña pero de vigoroso crecimiento, con un total de casi mil empleados y métodos de gestión modernos.

El sector Seguros tradicionalmente era en España muy estático, con precios fijos, poca competencia y un gran control por la administración. Ello llevaba a un régimen laboral casi funcionarial, y en muchos casos a ritmos de trabajo bajos. Durante la década de los noventa se ha producido la liberalización del sector con una gran competencia y concentración, lo que ha convertido en pasado el tradicional ambiente plácido de las compañías. Es un entorno de fuertes cargas de trabajo, complejidad e informatización.

Se trata de un trabajo sin exigencia física, y en el que se observan con bastante claridad los resultados del trabajo individual. En esa Mutua, además, y de acuerdo con las in-

formaciones de su departamento de personal, se disfruta de una fuerte motivación de los empleados, lo que se traduce en un nivel moderado de ausencias no previstas.

Se dispone de datos de los años 1.993 a 1.997. Para 1.996 y 1.997 los datos son día a día, y es el periodo sobre el que se efectúa el estudio. Para los otros años se conocen solo las bajas por persona y año, pero son de gran utilidad para disponer de antecedentes de bajas y poderlos usar como predictores para el periodo posterior.

El caso de la Mutua tiene una gran riqueza por la división en departamentos, tipos de trabajo y distintos niveles jerárquicos en la empresa. El volumen de información es también considerable, teniendo en cuenta que es una información día a día y que incluye numerosas características personales de los individuos. Todo ello permite un test amplio de las capacidades del método propuesto.

El segundo caso es el de una sala de juego con 23 empleados, perteneciente a una entidad de tipo recreativo. Se conoce el historial día a día de los años 1.996, 1.997 y primer semestre de 1.998, así como características personales de los empleados. Dada la información día a día (durante más de 900 días) y la homogeneidad del colectivo, el volumen de información no es tan pequeño como pudiera parecer. Destaca el hecho de que el trabajo es básicamente nocturno y se precisa la utilización de turnos.

En efecto, la actividad se desarrolla durante todos los días del año, y con ciertas rigideces respecto a la asignación de trabajos. La propia actividad es continua durante las horas de apertura del local, con lo que las comidas se realizan secuencialmente. Es una actividad dura y cabe suponer que no especialmente gratificante como tal, al margen de las consideraciones salariales. Sin embargo, no es exigente en formación y la presión contra las ausencias es muy fuerte, debido a las consecuencias que tienen en los compañeros y en la propia actividad. Por ello, no es de esperar una alta tasa de absentismo, como efectivamente no se produce.

La entidad tiene también un departamento administrativo y otros servicios en régimen de concesión. No se da la mínima homogeneidad necesaria que sugiera la posibilidad de que un único modelo predictivo sea aplicable al conjunto de personas cuya actividad laboral está vinculada a la entidad, por lo que para el análisis se considera únicamente a los empleados de la sala de juego.

Hay que indicar, finalmente, que contra lo que se pudiera esperar en una organización de tamaño tan reducido la información que se conserva es puntual, detallada y uniforme, quizá debido a las exigencias de control de los turnos y sin duda a una gestión extremadamente rigurosa.

A continuación, se describirán algunas soluciones de tipo general adoptadas para los dos casos y aplicables a otros muchos casos posibles, pero que no se consideran como parte del método propuesto sino como una forma de aplicarlo adecuada al tipo de datos que se han obtenido.

El detalle de los análisis efectuados y de los resultados parciales y finales obtenidos fi-

guran en los Anexos 1 y 2. Finalmente, en el último punto de este capítulo se exponen las consecuencias obtenidas de los dos casos prácticos.

2. Tratamiento de la información.

Se va a buscar la estimación de los parámetros β_0, β_1 correspondientes a las ecuaciones:

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 1) = g^{-1} \left(\sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_{0j} \right)$$

$$P(Y_{i,t} = 1 / Y_{i,t-1} = 0) = g^{-1} \left(\sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_{1j} \right)$$

Con Y vector de presencias y ausencias para los distintos individuos, x regresores y g la función *link* que se adopte, según la notación ya utilizada.

Para esa estimación será necesario confrontar la secuencia de presencias día a día y para cada empleado con el valor que tomen también para cada día y persona las distintas variables que vayan a ser tomadas como candidatas a ser variables explicativas del modelo.

La forma más sencilla y exacta de obtener los registros correspondientes sería probablemente integrar esta tarea en los programas de gestión de personal de cada empresa, de modo que los valores de las variables fueran los vigentes en cada momento, y por tanto se evitara la manipulación de ficheros históricos, engorrosa y potencialmente generadora de errores.

No cabe duda que la tarea de incluir funciones analíticas en los instrumentos administrativos no es sencilla, ni del punto de vista de la necesaria aprobación por los responsables ni del punto de vista operativo. Por tanto, es clara la opción, en esta fase experimental, de aceptar los datos tal y como estén recogidos.

La información sobre presencias de la que se parte está formada:

- Para el caso 1, por listados de ausencias por causas, incluyendo bajas, vacaciones y permisos. Esta información se complementa, necesariamente, con un calendario de festivos y con las fechas de alta y baja en la empresa cuando estas se den dentro del periodo objeto de estudio.
- Para el caso 2, por una relación de ausencias día a día incluyendo bajas, vacaciones, permisos y fiestas, por ser estas individuales debido a la apertura diaria de la instalación. Además, se utilizan las fechas de alta y baja de los contratos de los empleados, que en algunos casos son múltiples.

En ambos casos, y a partir de esta información, se desarrolla todo el recorrido del perio-

do estudiado persona a persona, con los siguientes resultados:

- Si el día es festivo, de vacaciones, de permiso o no entra dentro de las fechas en que el contrato del empleado estaba en vigor, se pasa al siguiente.
- Si el empleado asistió el último día en que le correspondía hacerlo, es decir, que no era de vacaciones, festivo o de permiso, se crea un registro dentro de la tabla destinada a obtener la probabilidad de caer en baja.
- Si el empleado no asistió el último día en que le correspondía hacerlo, con el mismo criterio del punto anterior, se crea un registro dentro de la tabla destinada a obtener la probabilidad de seguir en baja. En este caso, además, se incluye el número de días transcurridos en baja, que será 1 si la baja se inició el día anterior y el valor que resulte de sumar 1 al del día anterior en los demás casos, salvo que haya entre el último día de trabajo y éste uno o más festivos, que también se añadirán a la duración.

Con ello se dispondrá de los registros necesarios, con lo que corresponderá ya dar valores a las variables explicativas. Para la obtención de estas variables hay que tener en cuenta que aparecen los siguientes tipos de variables, desde el punto de vista de las necesidades que originan para su cálculo:

- Valores fijos por individuo, como el sexo.
- Valores que varían en el tiempo a partir de un dato único, como edad o antigüedad.
- Datos que cambian en función de elementos externos, y que por tanto dependerán de registros expresos, como el caso de hijos o situación conyugal.
- Valores que dependen del día y no del individuo, como por ejemplo que el día sea lunes.
- Antecedentes, que podrán referirse a un periodo anterior cerrado y por tanto tener tratamiento de fijos, o modificarse a partir de los resultados que se vayan produciendo, es decir, ser un elemento dinámico que refleje eventualmente contagio en el fenómeno.
- Valores de otros individuos relacionados (misma sección, por ejemplo), en periodos pasados o en el mismo día, reflejando un contagio positivo o negativo de tipo transversal.

Teniendo en cuenta estas características de las distintas variables se obtienen sus valores, en un proceso que, como se ve, tiene cierta complejidad. En particular, las variables que toman resultados anteriores exigen que el proceso de generación de las tablas sea sucesivo del primer al último día estudiado.

Con estas tablas ya se podrá, en principio, hacer la estimación de los parámetros del modelo, siempre que el tamaño de los ficheros no sea excesivo. En general, resultan ta-

blas muy grandes.

Concretamente, en el caso 1 habrá, aproximadamente, a partir de multiplicar las 143 personas por alrededor de 235 días de trabajo al año, un total de 33.605 registros. Se prueban un total de 20 variables explicativas, con lo que, si se le añade la variable explicada, da un total de 705.705 valores. La inmensa mayoría de ellos, como es natural, harán referencia a situaciones en alta. No cabe duda que es un volumen excesivo, especialmente para cálculos que hay que efectuar por métodos numéricos.

Este tamaño se puede reducir, por agregación de los registros, a partir de los siguientes mecanismos:

- Acumulación de los registros idénticos, de la misma persona o de distintas personas con las mismas características.
- Eliminación de variables por etapas: se efectúa la selección con un primer bloque de variables y con las elegidas y las no incluidas inicialmente se efectúa una segunda selección.
- Simplificación de algunas variables, por ejemplo no tomando decimales en los cálculos de las medias de bajas que se vayan calculando, para facilitar las coincidencias entre registros.

En el caso práctico 1 y para las situaciones de alta es necesario utilizar los tres mecanismos. En el caso 2 y también en alta basta con la acumulación de datos iguales y la eliminación de las variables por etapas. Para las situaciones en baja del caso 1 se utiliza la eliminación de variables por etapas, mientras que para las del caso 2 no es necesaria ninguna reducción del tamaño.

Se han discutido en el punto 3.4 del capítulo IV las implicaciones del primer y tercer procedimientos de agregación aquí mencionados. Respecto al segundo, se puede esperar que no va a impedir que destaquen los efectos más fuertes, aunque no hay que descartar que tenga alguna influencia en la decisión sobre las variables cuya inclusión sea más dudosa.

3. Soluciones informáticas.

Más que existir informática para la estadística, se puede decir que la estadística, y casi las ciencias sociales, es la informática: sus posibilidades y su facilidad de uso pueden generalizar el uso de un método o bien lo pueden dejar limitado a un desarrollo formal sin mayores consecuencias. Y como los enfoques son muy distintos, la decisión sobre qué recursos informáticos utilizar es de primera importancia.

Los procesos que precisan aquí un tratamiento informático son tres, claramente diferenciados: por un lado, generación de las tablas para la regresión, descrito en el punto anterior, y por otro la estimación de los parámetros y la simulación, que han sido también

descritos en el apartado 4.3.2 del capítulo IV.

Por lo que respecta a la generación de las tablas para la regresión, tal y como se puede deducir del desarrollo ya efectuado, el pasar de un conjunto más o menos disperso de registros a tablas día a día de resultados de presencia y variables explicativas es trabajoso. Se ha efectuado con un gestor de bases de datos convencional por la necesidad de utilizar los índices. Dado que, en todo caso, es una manipulación de datos nada singular y en definitiva ajena al método, se ha dejado de lado en esta memoria el código concreto que se ha utilizado.

La estimación de los parámetros de la regresión es un punto esencial que merece un tratamiento cuidadoso. El cálculo consiste en una estimación de parámetros para las distintas opciones disponibles del modelo lineal generalizado para variables binarias, con una aproximación a la estimación maximoverosímil que utiliza sucesivamente mínimos cuadrados ponderados, como viene descrito en McCullagh & Nelder (1.989, pp. 40-43 y 115-117).

No es en sí un proceso que revista una gran dificultad, aunque, al basarse en los datos brutos y por la propia formulación, implica una enorme cantidad de cálculos. Por ello se impone utilizar un software especializado que controle adecuadamente el proceso. La situación del software para estos temas, hasta donde se conoce, se explica a continuación.

Entre los programas comerciales utilizados normalmente en estadística:

- Los distintos paquetes de SPSS no incluyen estas funciones.
- El paquete de estadística SAS sí incluye estos cálculos. Es una de las opciones más utilizadas en estos y en otros muchos temas. Utiliza formatos y un lenguaje propios.
- La empresa de software para matemáticas y estadística NAG (Numerical Algorithm Group), ha destacado especialmente en este campo con un programa específico para el modelo lineal generalizado, GLIM. De hecho este programa ofrece con un entorno gráfico y amigable las mismas funciones disponibles en este apartado en sus librerías numéricas para FORTRAN77, FORTRAN90, MATLAB y C, los productos más conocido de esta empresa.
- MATLAB, quizá el líder en software científico, no tiene estas funciones, pero sí existe la opción de utilizar las librerías de NAG y también un programa de libre disposición de la Universidad de Southern Queensland, en Australia.

En el campo académico, y en programas de libre disposición, se puede utilizar:

- XLISP-STAT, basado en el lenguaje LISP y del que es autor Luke Tierney, de la Universidad de Minnesota. Es un paquete con importantes recursos gráficos y una programación muy compacta debido a que se basa en objetos. Tiene una ampliación

específica para tratar el modelo lineal generalizado, del mismo autor (Tierney 1.990).

- SABRE es un programa con código FORTRAN y realizado por profesores de la Universidad de Lancaster, especializado en análisis de datos longitudinales, incluyendo la posibilidad de estimar los *data panel* (Barry, Francis & Davies 1.990).
- NLREG es un conjunto de funciones escritas en FORTRAN para la estimación de parámetros en regresión no lineal (Bunch, Gay & Welsch, 1.995).

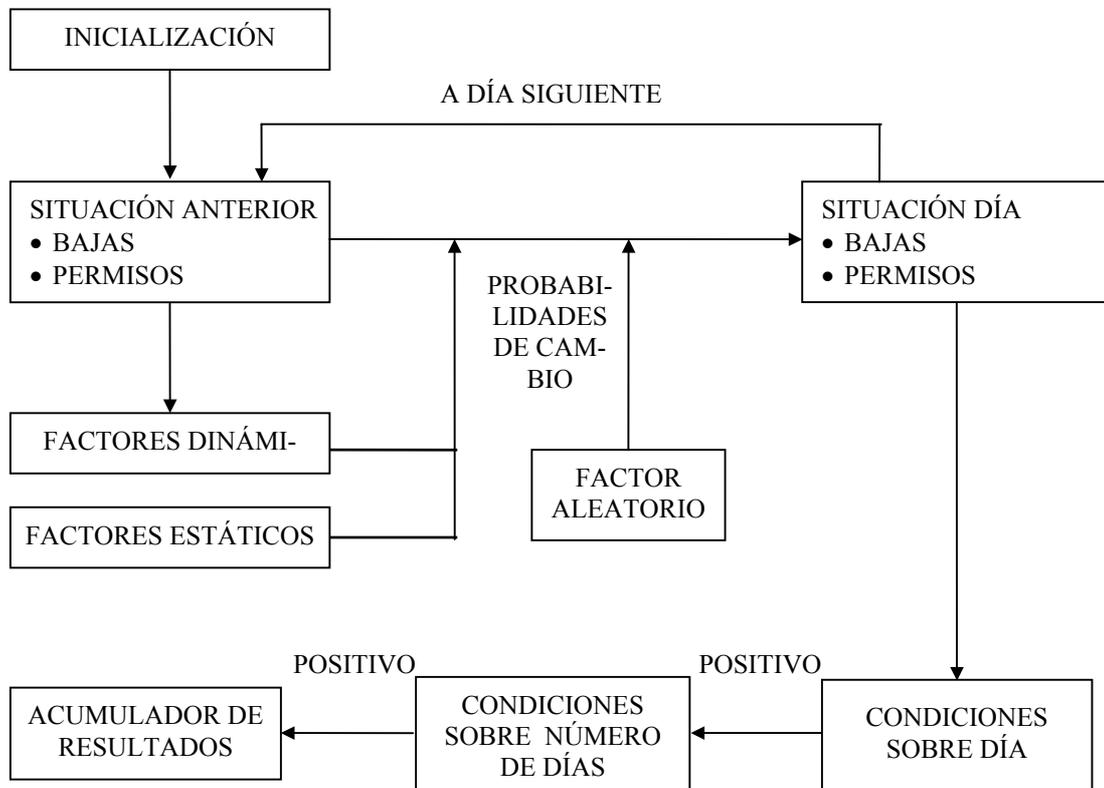
Todas las opciones son factibles, fiables y se disponía o se podía disponer de ellas para este trabajo, aunque naturalmente era preciso tomar una opción. En este sentido, FORTRAN es el standard en programación para cálculo numérico, es fácil, y está disponible en todas las máquinas. Las opciones que lo utilizan parten, pues, con ventaja.

Por otra parte, los programas académicos aquí citados, XLISP, SABRE y NLREG, hacen una aportación importante en los temas que tratan: la lógica de los objetos en XLISP, los *data panel* en SABRE y una profundización en las cuestiones numéricas en NLREG. Si la investigación se hubiera centrado en los aspectos estadísticos, estos programas habrían ofrecido cada uno en su campo amplias posibilidades. Para un trabajo aplicado, sin embargo, parece razonable inclinarse por la solvencia de las librerías del NAG.

La opción que se toma es, pues, uniendo los dos criterios, el trabajar con la librería NAG para FORTRAN77. La instalación es sobre VAX y el compilador FORTRAN el propio del sistema. No es desde luego una opción original, con lo que el recorrido por otras posibilidades podría considerarse inútil, pero hay que insistir en que son programas con aportaciones importantes, se han utilizado para pruebas previas y abren opciones para futuros análisis.

La función utilizada es la G02GFB, que hace referencia a acotar los "generalized linear models with binomial errors", en punto flotante. La función está descrita en el correspondiente manual (NAG, 1.991).

Finalmente, para la simulación se toma también FORTRAN, trabajando con el mismo compilador. Se utiliza para la generación de números aleatorios la función de NAG para la distribución uniforme, G05CAF. El esquema utilizado en el programa, que responde al modelo tal y como ha sido definido en el punto 4.3.4 del capítulo IV. y a las características del tipo de datos utilizados figura en la Ilustración 14. El código del programa utilizado se incluye en el Anexo 3.

Ilustración 14.**4. Resultados.**

En el caso de la Mutua Fiact se parte de un total de 20 posibles variables explicativas que se pueden agrupar en:

- Constantes: sexo, autoridad, status, hecho de atender al público, bajas en los últimos tres años naturales, media para el mismo periodo en el área, sección y categoría laboral del sujeto y número de componentes en su sección y con el mismo trabajo.
- Variables en el tiempo: edad, antigüedad, hijos hasta los 6 años, hasta los 12 y con más de 6 y hasta los 18 y con más de 12.
- Transversales y dinámicas: bajas en la sección el mismo día, hecho de ser un día de otoño o invierno, hecho de ser lunes, número de bajas durante el periodo de un año anterior a ese día y número de días en baja en el mismo periodo.

Para la situación en alta se comprueba que el *link* que ofrece mejores resultados es el *logit*. Tras una primera comprobación sobre los dos primeros grupos de variables se ob-

serva una alta correlación entre sexo e hijos y tras diversos intentos se cambian las variables relativas a estos aspectos por mujer con hijo hasta 6 años, mujer sin hijo hasta seis años y hombre con hijo hasta seis años.

Estas tres variables junto a las de mejor rendimiento de las restantes y las transversales y dinámicas dan lugar a un nuevo análisis con el resultado de tomar finalmente como variables explicativas:

- Bajas para los últimos tres años naturales
- Media de la sección
- Número de componentes es la sección
- Ser mujer con hijo hasta 6 años
- Ser mujer sin hijo hasta seis años
- Ser hombre con hijo hasta seis años
- Día lunes
- Días en baja en el período anterior de un año

Los signos de los coeficientes corresponden en todos los casos a lo que cabría esperar.

En el caso de baja se analiza previamente el efecto de las duraciones dando lugar a dos variables, duración hasta 7 días y duración de más de 7 días, que a su vez suplen al término libre. El *link* resulta ser también *logit*. Lunes y estación del año se considera que aquí no tienen sentido. Las variables escogidas resultan ser:

- Autoridad
- Status
- Días en baja en el período anterior de un año
- Duración hasta 7 días.
- Duración de más de 7 días.

Los signos corresponden también a lo esperado. Estos resultados y los de alta dan lugar a unas probabilidades de baja muy diferenciadas según las tipologías, lo cual se refleja en una incidencia importante de la composición de los grupos sobre la probabilidad de los niveles de ausencia, según se observa en los resultados de la simulación.

En efecto, para el mismo número de ausencias en grupos del mismo tamaño las posibilidades de que ocurran no son ni mucho menos iguales, consiguiéndose pues un reflejo de las situaciones de mayor riesgo. Todo ello se corresponde con lo esperado. La forma de operar del sistema se comprueba también sobre una programación de vacaciones, observándose la utilidad de sus resultados.

En el caso del Bingo las variables candidatas son sexo, edad, antigüedad, antecedentes en días de baja y antecedentes en número de bajas. La duración en baja no ofrece una tendencia clara, probablemente por la escasez de casos, y no se incorpora. Se toma como *link* en alta y en baja *logit*.

Las variables escogidas son, en alta:

- Edad.
- Antecedentes en número de bajas.

y en baja:

- Antecedentes en días de baja.
- Antecedentes en número de bajas.

Los signos son coherentes con lo esperado. Los resultados ofrecen una amplia variabilidad entre individuos tipo. Se aplican las probabilidades a una programación mensual, comprobándose como se reflejan en el riesgo total las circunstancias individuales.

En efecto, para distintos días, los mismos riesgos, reflejados en una, dos y tres ausencias sobre un mismo número de empleados esperados, dan lugar a diferencias en probabilidad de ocurrencia que llegan a ser de 1 a 3, en función de las probabilidades individuales de ausencia de las personas implicadas.

En definitiva, las aplicaciones del método a casos reales llevan a ver su viabilidad y coherencia con los resultados sugeridos por la literatura y por el desarrollo teórico efectuado, y sugieren una clara aportación a la planificación del punto de vista de mejorar la resistencia a las ausencias.

VI. CONCLUSIONES.

Se estructuran estas conclusiones en base a las hipótesis y objetivos planteados y, por tanto, a lo que era el motivo último de los distintos razonamientos y pruebas que constituyen esta tesis. De esta forma se cumple con los principios formales del método científico que exigen una especificación clara de hipótesis y el análisis de su verificación o no, más allá de razonamientos especulativos u opiniones.

De esta forma, se trata de esclarecer la verificación o no de las distintas hipótesis planteadas y el cumplimiento de los objetivos de la investigación, al margen de los diversos temas vinculados pero ajenos al desarrollo aquí efectuado y que, aunque en algunos casos se citan, no son lógicamente afrontados.

La primera hipótesis que se pretendía verificar era que "las probabilidades de períodos de baja para un individuo pueden estimarse a partir de factores personales, de historial laboral, antecedentes individuales y de grupo y otros de tipo motivacional". El capítulo II, además de desarrollar los fundamentos conceptuales y teóricos necesarios para tomar en consideración al absentismo laboral, aporta los elementos que han de permitir contrastar esa primera hipótesis.

Las distintas alternativas de tipo legal, de definición y de medida que se reflejan introducen ya la dificultad de soluciones de tipo general. El estudio de la literatura, que presenta una gran diversidad de teorías y resultados, no puede llevar a conclusiones definitivas. Por tanto debe interpretarse que, con carácter general, la hipótesis establecida no puede considerarse cierta, y no se conoce la existencia de las relaciones planteadas de forma universal, es decir, no es factible fijar relaciones entre características de un sujeto o trabajo y la tendencia a las bajas con carácter general.

Se puede afirmar, en definitiva, que el conocimiento del fenómeno del absentismo no está consolidado. Ello es probablemente insuperable por lo que es en sí el conocimiento del fenómeno en tanto que las actitudes sociales son muy cambiantes en el espacio y en el tiempo, y la propia dinámica de cada colectivo y cada organización es en muchos casos singular. Pero la falta de definición se extiende en buena medida al método, y por lo que respecta a las aplicaciones a la gestión las aportaciones existentes son muy escasas.

Sin embargo, si se obtienen sobre estos aspectos algunos resultados. Los estudios coinciden en que se da una gran variabilidad en la tendencia al absentismo entre individuos. También se da coincidencia en relacionar la intensidad de esta tendencia con determinados factores personales, del trabajo y colectivos, aunque hay discrepancia según los colectivos estudiados en que factores son los relevantes e incluso en que sentido influyen esos factores.

Estos resultados permiten reformular la hipótesis de tal modo que sea factible afrontar las restantes hipótesis a pesar de la falta de verificación del cumplimiento de esta primera en su forma inicial. Se puede considerar que la hipótesis inicial era excesivamente amplia, aunque si fuera cierta la simplificación de los pasos necesarios para el análisis de las restantes era notable.

En este sentido, si se puede considerar probado que, para cada colectivo, las probabilidades de períodos de baja para un individuo son parcialmente explicados por factores personales, de historial laboral, antecedentes individuales y de grupo y otros de tipo motivacional, estableciéndose una relación propia del colectivo entre estos factores y la correspondiente probabilidad.

Se deberá pues buscar en cada caso las relaciones que se produzcan. El conjunto de análisis reseñados constituye una buena guía para la selección de variables y una indicación sobre el sentido más probable de las relaciones que se van a obtener.

La segunda hipótesis hacía referencia a la existencia de un modelo estadístico adecuado a los objetivos predictivos y aplicados que se perseguían. En concreto se trataba de probar que "el fenómeno de altas y bajas sucesivas admite una modelización estadística con posibilidad de ser ajustada con los datos habitualmente disponibles en la empresa española".

Esta parte es central, en cuanto supone la opción de pasar de planteamientos teóricos o explicativos a métodos utilizables para la empresa. La modelización es posible desde muy distintos puntos de vista, según se desarrolla, y existen sin duda numerosos instrumentos estadísticos disponibles, pero debe restringirse la búsqueda a las opciones factibles en la práctica, que son, de todos modos, diversas.

En este sentido la gran riqueza de opciones lleva a solucionar el problema satisfactoriamente y por tanto a confirmar la posibilidad de disponer del modelo requerido. Hay que remarcar que ello es debido a trabajos recientes, por lo que esta abundancia no debe confundirse con el hecho de que se trate de un tema cerrado.

Con las opciones disponibles actualmente, convenientemente analizadas, se ha optado por utilizar el modelo lineal generalizado para variables binarias, considerando que los modelos de duraciones y el trabajo sobre tipologías podrían ser también adecuados y que ello merecía ser objeto de investigación en un futuro, pero sin que su uso este justificado aquí.

Efectivamente, estas opciones tienen un desarrollo escaso en el ámbito aplicado a materias afines, y también escaso bagaje teórico y falta de instrumentos informáticos adecuados en el caso del uso de tipologías, que sería la opción más diferenciada a la que se adopta. En esta situación, hay que tener en cuenta que el uso aquí de modelos estadísticos es aplicado y el desarrollo de nuevos métodos estadísticos supera los objetivos de esta obra. Por otra parte, la opción adoptada se muestra como viable, por lo que se cumple con el objetivo de probar la existencia de una modelización adecuada.

La verificación de la viabilidad se obtiene tanto por la vía teórica y del razonamiento, según se desarrolla en el capítulo III, como por la aplicación a casos reales, especificada en el capítulo V.

En relación a las soluciones informáticas adoptadas para aplicar el modelo elegido se ha alcanzado una solución satisfactoria a nivel experimental, pero solo se ha enunciado y podría ser objeto también de atención la inserción del método en el sistema de información, y es-

pecialmente en sistemas de información con características concretas, es decir, en casos prácticos.

Hay que indicar también que no se encontraba entre los objetivos de la tesis las implicaciones de los resultados obtenidos en los Sistemas de Información, y que por tanto esta carencia se cita con el objeto de contextualizar estos resultados y no como una limitación en la investigación realizada.

La tercera hipótesis a verificar hacia referencia a que "si una organización es capaz de valorar los efectos de cada conjunto de bajas laborales posibles se podrá obtener una relación de las situaciones que provocan un riesgo significativo de perjuicios a la organización por bajas laborales, con distinción del riesgo asociado a cada uno de ellos".

Más allá de que se puede pensar que obviamente cualquier información sobre un tema tan relevante en una empresa como es el absentismo puede ser de utilidad para ella se trata aquí de concretar esta utilidad en un sistema de alarmas sobre riesgos debidos al absentismo. Para ello se pone en contexto el uso de estas informaciones para distintos tipos de actividad, se citan trabajos que han tenido en cuenta el absentismo y se materializa la prueba de la posibilidad de la obtención de las situaciones de riesgo enunciando un método concreto que la permite.

Todo ello se efectúa en el capítulo IV, y es objeto de prueba empírica a través de la aplicación práctica del procedimiento, según de explícita en el capítulo V.

Las tres hipótesis indicadas habían sido tomadas en función del objetivo último de la tesis, que no es otro que es de desarrollar, según se incide en la Introducción, en primer lugar "un modelo internamente coherente, respetuoso con los principios metodológicos, compatible con los resultados de las investigaciones previas conocidas y suficientemente predictivo del fenómeno del absentismo".

Aunque la expresión "suficientemente" es ambigua, debe entenderse que la predicción es suficiente en tanto que suministre una información útil para las tareas de planificación del trabajo, aunque nunca se alcanzará por las propias características del fenómeno la predicción exacta que se pudiera desear.

Con esta salvedad, es claro que el modelo que se desarrolla y se prueba cumple con las condiciones requeridas y que la información obtenida es, cuando menos, relevante.

En segundo lugar se buscaba "un método para relacionar la previsión de absentismo con el rendimiento funcional de los distintos servicios de una empresa y las correspondientes implicaciones para sus resultados". Una vez más el capítulo IV a nivel teórico y para las distintas actividades y el capítulo V en las aplicaciones prácticas ponen de manifiesto el cumplimiento de estas condiciones.

Finalmente, se buscaba "a partir de lo anterior, un procedimiento eficaz para la disminución de los riesgos derivados del absentismo, a través de su predicción y de la deducción de las medidas más oportunas para disminuir su impacto". No cabe duda que estos son temas en que cada actividad y organización concreta deben encontrar sus propias

soluciones, en muchos casos difícilmente generalizables.

Sin embargo, el disponer de un catálogo de las situaciones de mayor riesgo ha de suponer claramente una ayuda indiscutible para afrontar las consiguientes debilidades y por tanto para tomar las medidas que correspondan en cada caso para mejorar la capacidad de la empresa frente a estas situaciones, por lo que se considera que el método desarrollado cumple con las condiciones y objetivos expuestos.

En definitiva, debe reseñarse que, no existiendo en la literatura de amplia difusión un modelo como el reseñado, no cabe aquí la contraposición de soluciones o de resultados obtenidos, sino la apertura de una línea de trabajo con la propuesta de un método que verifique las condiciones mínimas de factibilidad y fiabilidad exigibles, lo cual se considera que ha sido conseguido.

A partir del contraste con otras opciones alternativas o contrapuestas y muy especialmente a partir de las aplicaciones prácticas que puedan llegar a producirse se deberá llegar, en un futuro, a una verificación más amplia y en definitiva a una mejora del método propuesto.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aggarwal, S. (1.995). "Emerging Hard and Soft Technologies: Current Status, Issues and Implementation Problems." *Omega* 23(3), pp. 323-339.
- Aguirre Sadaba, Alfredo (1.980). "Análisis del absentismo en el ámbito del control de gestión de personal." *Alta Dirección* 93, pp. 63-69.
- Ahuja, H.N. & Nandakumar, V. (1,985). "Simulation model to forecast project completion time." *Journal of Construction Engineering & Management*, Dec. 1985.
- Ahuja, Sudhir & Varvarigou, Theodora A. (1.997). "MOFA: A Model Fault & Availability in Complex Services". *IEEE Transactions on Reliability* 46(2), pp. 222-232.
- Alcázar Soler, J. ; Maldonado Perez-Castejon, M. ; Martínez Montile, M. D. ; Montalban Alpañez, J. & Navarro González, M. S. (1.992). "Absentismo laboral." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 39(158), pp. 46-62.
- Al-Zubaidi, Hassan & Christer, A.H. (1.997). "Maintenance manpower modelling for a hospital building complex". *European Journal of Operational Research* 99, pp 603-618.
- Allen, P.T. (1.982). "Size of workforce, morale and absenteeism: a re-examination." *British Journal of Industrial Relations* 20(1), pp. 83-100.
- Allen, Steven G. (1981a). "An empirical model of work attendance." *The Review of Economics and Statistics* 63, 77-87.
- Allen, Steven G. (1981b). "Compensation, Safety, and Absenteeism: Evidence from the Paper Industry." *Industrial and Labor Relations Review* 34(2), pp. 207-18.
- Allen, Steven G. (1.983). "Does absenteeism cost? ." *The Journal of Human Resources* 18(3), pp. 379-393.
- Apellaniz, A. ; Apellaniz, I. ; Sanchez Milla, J. J. & Rodríguez Minguéz, L. (1.996). "Planificación sanitaria y absentismo laboral." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 43(171), pp. 87-101.
- Ares Camerino, A. & Sainz Vera, B. (1.988). "Absentismo y siniestrabilidad laboral en los servicios contra incendios y salvamento de la provincia de Cádiz." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 35(142), pp. 66-72.
- Ault, Richard W., Robert B. Ekelund Jr., John D. Jackson, Richard S. Saba and David S. Saurman (1991). "Smoking and Absenteeism." *Applied Economics* 23, pp. 743-754.
- Baba, Vhiswanath V. (1.990). "Methodological issues in modeling absences: A comparison of least squares and Tobit analysis." *Journal of Applied Psychology* 75, pp. 428-432.
- Barmby T. (1.998). "The Relationship between Event History and Discrete Time Duration Models: An Application to the Analysis of Personnel Absenteeism." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 60(2), pp. 261-265.
- Barmby, T. A., Orme, C. D. & Treble, John G. (1.991). " Worker Absenteeism: An Analysis Using Microdata." *Economic Journal* 101, pp. 214-29.

- Barmby, T. A. & Treble, John G. (1.991). "Absenteeism in a Medium-Sized Manufacturing Plant." *Applied Economics* 23(1), pp. 161-166.
- Barreiro González, G. & González Ortega, Santiago (1.983). "Absentismo y despido del trabajador." *Civitas. Revista española de derecho del trabajo* 16, pp.10-12.
- Barry, J.; Francis, B. & Davies, R. (1.990). *SABRE: Software for the analysis of Binary Recurrent Events, a Guide for Users*. Centre for Applied Statistics. Lancaster University.
- Bhattacharya, Kum K. & Mitra, Joy (1.985). "A study on absenteeism." *Psychological Research Journal* 9(1), pp. 9-16.
- Bollen, Kenneth A. (1.989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley
- Bresina, John; Drummond, Mark & Swanson, Keith (1.994). "Just in Case Scheduling". *Proceedings of AAAI-94, Seattle*.
- Brown, Sarah & Sessions, John G. (1.996). "The Economics of Absence: Theory and Evidence." *Journal of Economic Surveys* 10(1), pp. 23-53.
- Bühner, Rolf (1.997). "Increasing Shareholder Value Through Human Asset Management". *Long Range Planning* 30(5), pp.710-717.
- Bunch, David S.; Gay, David M. & Welsch, Roy E. "Algorithm 717: Subroutines for Maximum Likelihood and Quasi-Likelihood Estimation of Parameters in Nonlinear Regression". *Transactions on Mathematical Software* (19)1, pp. 109-130
- Bycio, Peter (1.992). "Job performance and absenteeism:A review and meta-analysis." *Human Relations* 45(2), pp. 193-220.
- Carrasquer, Pilar & Torns, Teresa (1.992). *El absentismo laboral en el servicio de hostelería del consorcio hospitalario del parc tauli de sabadell*. Bellaterra, España: UAB. Grupo de Estudios Sociológicos sobre la Vida Cotidiana y el Trabajo. Departamento de Sociología.
- Cassel, Claes M.; Johansson, Per & Palmer, Marten (1.996). "A Dynamic Discrete Choice Model of Blue Collar Worker Absenteeism in Sweden 1.991". *Working Paper Series in Economics and Finance* 129. Stockholm School of Economics.
- Castillo, Juan José & Prieto, Carlos (1.981). "Una técnica subjetiva de investigación en condiciones de trabajo: las encuestas de satisfacción." *Revista española de Investigaciones Sociológicas* 13, pp. 49-63.
- Cayuela Dalmau, R. (1.984). "Absentismo y motivación." *Alta Dirección* 118, pp. 49-55.
- Ceriello, Vincent R. & Freeman, Christine (1.991). *Human Ressource Management Systems. Strategies, Tactics and Techniques*. New York : **¡Error! Marcador no definido.**Lexinton Books.

- Coles, Melvyn G. & Treble, John G. (1993). "The Price of Worker Reliability." *Economics Letters* 41(2), pp. 149-155.
- Companys Pascual, Ramon (1989). *Planificación y programación de la producción*. Barcelona: Marcombo.
- Convenio Colectivo Estatal de Empresas Organizadoras del Juego de Bingo*. BOE, 20 de Enero de 1998.
- Convenio Colectivo Estatal de Seguros, Reaseguros y Mutuas de Accidentes*. BOE, 11 de Diciembre de 1998.
- Cuatrecases, Lluís (1998a). "Diseño de sistemas productivos". *Material docente*. Escola Tècnica Superior d'enginyers de Telecomunicació de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Cuatrecases, Lluís (1998b). *Gestión competitiva de stocks y procesos de producción*. Barcelona: Ediciones Gestión 2.000.
- Chadwick-Jones, J.K., Nicholson, N., & Brown, C. (1982). *Social Psychology of Absenteeism*. New York: Praeger.
- Dalton, D.R. & Mesch, D.J. (1991). "On the Extent and Reduction of Avoidable Absenteeism: An Assessment of Absence Policy Provisions." *Journal of Applied Psychology* 76, pp. 810-817.
- Dalton, Dan R. & Mesch, D. J. (1992). "The impact of employee-initiated transfer on absenteeism: A four-year cohort assessment." *Human Relations* 45(3), pp. 291-304.
- Dalton, Dan R. & Perry, J. L. (1981). "Absenteeism and the collective bargaining agreement: an empirical test." *Academy of Management Journal* 24(2), pp. 425-431.
- Depoid, Pierre (1967). *Applications de la statistique aux assurances accidentes et dommages*. Paris: Éditions Berger-Lebrault.
- Diccionario Enciclopédico Espasa* (1998). Madrid: Espasa Calpe.
- Dilts, D.A. & Deitsch, C.R. (1986). "Getting absentee workers back on the job: The case of GM." *Business Horizons* 29, pp. 46-51.
- Estatuto de los Trabajadores*. BOE del 29 de Marzo de 1995.
- Farrell, D. & Stamm, C.L. (1988). "Meta-analysis of the correlates of employee absence." *Human Relations* 41(3), pp. 211-227.
- Fernandez Fernandez, L. R. ; Aguinanga Ontoso, I. ; Miranda García, I. & Guillen Grima, F. (1996). "Absentismo laboral por causa medica entre el colectivo de funcionarios de un ayuntamiento." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 43(168), pp. 61-80.
- Ferris, Gerald R. & Rowland , Kendrith M. (1987). "Tenure as a moderator of the absence-intent to leave relationship" . *Human Relations* 40(5), pp.255-266.
- Financial Times*. "Employee absence cost bussines Pounds 11bn." 14 de Septiembre de 1998.
- Fitzgibbons, D.E. (1992). "A critical re-examination of employee absence: The impact of relational contracting, the negotiated order, and the employment relationship." *Re-*

search in personnel and human resources management 10, pp. 73-119.

Florens, Jean-Pierre & Fougère, Jean (1.996). "Point Processes." En: Laszlo, Matyas and Sevestre, Patric (eds.). *The Econometrics of Panel Data. A Handbook of the theory with applications*. Dordrech, Nedellands: Kluwer Academic Publishers, pp. 537-572.

Florens, Jean-Pierre, Fougère, Jean & Mouchart, Michel (1.996). "Duration Models." En: Laszlo, Matyas and Sevestre, Patric (eds.). *The Econometrics of Panel Data. A Handbook of the theory with applications*. Dordrech, The Nedellands: Kluwer Academic Publishers, pp. 491-536.

Fozzard, G., Spragg, J., Tyler, D. (1.996). "Simulation of flow lines in clothing manufacture. Part 1: model construction." *International Journal of Clothing Science and Technology 8*(4), pp. 17-27.

García De Salazar Fernández, Juan Carlos & Elola Oyarzabal, Begoña (1.985). "Niveles de absentismo en empresas pertenecientes al sector servicios." *Salud y Trabajo 49*, pp. 40-47.

García Echevarría, Santiago (1.993). "Sistemas de información sobre la gestión de los recursos humanos." *Estudios Empresariales 82*, pp. 28-51.

García Olmos, L. ; Alonso Salazar, M. T. ; Pérez De Lucas, N. & Latorre Rodríguez, O. (1.990). "Análisis del absentismo por enfermedad en una empresa de servicios. Una propuesta de coordinación entre los servicios de salud laboral y los profesionales de atención primaria." *Revista de Sanidad e Higiene Publica 64*(monogr.), pp. 785-794.

Gardner, W., Mulvey, E. P., & Shaw, E. S. (1995). Regression analyses of counts and rates: Poisson, overdispersed poisson, and negative binomial models. *Psychological Bulletin 118*(3), pp. 392-404.

Gellatly, Ian R. (1.995). "Individual and group determinants of employee absenteeism: test of a causal model." *Journal of Organizational Behavior 16*(5), pp. 469-485.

Gemill, Douglas & D. Tsai, Ying-Wei (1.998). "Using tabu search to schedule activities of stochastic resource-constrained projects. " *European Journal of Operational Research 111*, pp. 129-141.

Gilleskie, Donna B. (1.998). "A dynamic stochastic model of medical care use and work absence." *Econometrica 66*, pp. 1-45.

Gray, George R.; Myers, Donald W. & Myers, Phyllis S. (1.998). "Collective bargaining agreements: safety and health provisions." *Monthly Labor Review*. May 1.998.

Gutiérrez Palacios, Rodolfo (1.983). "La medida del absentismo laboral." *Revista de Trabajo 72*(10-12), pp. 39-55.

Hackett, Rick D. (1.990). "Age, tenure, and employee absenteeism." *Human Relations 43*, pp. 601-619.

Hackett, Rick D., Bycio, Peter & Guion, Robert M. (1.989). "Absenteeism among hospital nurses: an idiographic-longitudinal analysis." *Academy of Management Journal 32*(2), pp. 424-453.

Hammer, M. (1.990). "Reenginerring work: don't automate, obliterate." *Harvard Bu-*

Business Review 68(4), pp. 104-112.

Harrison, David A. & Martocchio, Joseph J. (1998). "Time for absenteeism: a 20-year review of origins, offshoots, and outcomes." *Journal of management* 24(3), pp. 305-351.

Hastie, Trevor & Tibshirani, Robert (1990). *Generalized Additive Models*. Chapman and Hall.

Herman, K. Van Dijk; Montfort, Alain (1995). "Simulation-based Econometrics". En: Herman, K. Van Dijk; Montfort, Alain & Brown, Bryan W. (eds). *Econometric Inference using Simulation Techniques*. Chichester, UK: John Wiley and Sons.

Herrera Cabezón, Anna T. (1998). "Medición y variables sociológicas de la morbilidad. Estudio empírico en un centro de trabajo." *Revista del ministerio de trabajo y asuntos sociales* 6, pp. 83-109.

Hopstaken, Liliane Elisabeth Maria (1994). *Willens en wetens*. Doctoraat in de Psychologische, Pedagogische en Sociologische. Wetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen.

Hsiao; Cheng (1996). "Probit and Logit Models." En: Laszlo, Matyas and Sevestre, Patric (eds.). *The Econometrics of Panel Data. A Handbook of the theory with applications*. Dordrech, The Nedellands: Kluwer Academic Publishers, pp. 411-428.

Ivancevich, John M. (1985). "Predicting absenteeism from prior absence and work attitudes." *Academy of Management Journal* 28(1), pp. 219-228.

Jimeno, Juan Francisco & Toharia Cortes, Luis (1996). "Esfuerzo, absentismo y contrato de trabajo temporales." *Revista española de Economía* 13(1), pp. 105-119.

Johansson, Per & Palme, Marten (1996). "Do Economic Incentives Affect Work Absence? Empirical Evidence Using Swedish Micro Data." *Journal of Public Economics* 59(2), pp. 195-218.

Jöreskog, K.G. & Wold, H. (editors), (1982). *Systems under indirect observation. Causality, structure, prevision*. Part I y II. Contributions to economic analysis. North-Holland. Amsterdam.

Kaivanto, Kim (1997). "An alternative model of pro-cyclical absenteeism." *Economics Letters* 54(1) pp. 29-34

Khoong, C.M. (1995). "Decision Support Systems: an Extended Research Agenda." *Omega* 23(2), pp. 221-229.

Klass, Brian S., Heneman, Herbert G. & Olson, Craig A. (1991). "Effects of grievance activity on absenteeism." *Journal of Applied Psychology* 76, pp. 818-824.

Kohler, Stacey S. & Mathieu, Jhin E. (1993). "Individual characteristics, work perceptions and affective influences on differentiated absence criteria." *Journal of Organizational Behavior* 14(6), 515-530.

Leigh, J. Paul. (1986). "Correlates of Absence from Work Due to Illness." *Human Relations* 39(1), pp. 81-100.

Les Echos (1998). "L'absentéisme au travail touche 2,9 % des salariés du privé." 27 de

Agosto de 1.998.

Lewis, Steven M. & Raftery, Adrian E. (1.995). Technical Report No. 298. Department of Statistics. University of Washington.

Ley general de la Seguridad Social. BOE del 29 de Junio de 1.994.

Lindau, Roger A. & Lumsden, Kenth R. (1.995). "Actions taken to prevent the propagation of disturbances in manufacturing systems." *Int. J. Production Economics* 41(1-3), pp. 241-248.

Lucía Artazcoz & Salvador Moncada (1996). "La ergonomía y la división sexual del trabajo." *Proceedings of the International Congress on Women Work and Health*. Barcelona, Spain.

Markham, Steve E. & McKee, Gail H. (1.991). "Declining organizational size and increasing unemployment rates: Predicting employee absenteeism from within and between plant perspectives." *Academy of Management Journal* 34(4), pp. 952-965.

Martín López, E. & Sabate Muro, E. (1.983). "En torno a un análisis sociológico del absentismo y la enfermedad de corta duración." *Revista de seguridad social* 17, pp. 7-26.

Martínez Quintana, María Violante (1.994). "Problemas en el concepto y en la noción del absentismo y tendencias recientes en España." *Esic-Market* 84, pp. 137-151.

Martínez Quintana, Violante (1.990). "Origen y evolución del absentismo laboral en España desde la perspectiva de la sociología." *Esic-Market* 68, pp. 127-150.

Martínez Quintana, Violante (1.995). "El absentismo: un indicador de salud laboral." *Ábaco* 6-7, pp. 69-84.

Martinsons, M.G. (1.997). "Human Resource Management Applications of Knowledge-based Systems". *International Journal of Information Management* 17(1), pp. 35-53.

Martocchio, J. J., & Judge, T. A. (1994). "A policy-capturing approach to individuals' decisions to be absent." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 57(3), 358-386.

Martocchio, Joseph J. & Harrison, David A. (1.993). "To Be There or Not to Be There?: Questions, Theories, and Methods in Absenteeism Research." *Research in personnel and human resources management* 11, pp. 259-328.

Masia Pérez, V. & Gisbert Moya, C. (1.989). "Absentismo femenino: estudio sobre la patología más frecuente." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 36(144), pp. 42-48.

Mathieu, J. E. & Kohler, S. S. (1.990). "A cross-level examination of group absence influences on individual absence." *Journal of Applied Psychology* 75, pp. 217-220.

McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1.989). *Generalized linear models*. Monographs on Statistics and Applied Probability 37. Cambridge, UK: Chapman & Hall.

Meisenheimer, Joseph R. (1.990). "Employee absences in 1.989: a new look at data from the CPS." *Monthly Labor Review*. August 1.990.

Mitra, Atul, Jenkins, G. Douglas & Gupta, Nina (1.992). "A meta-analytic review of the relationship between absence and turnover." *Journal of Applied Psychology* 77, pp.

879-889.

NAG (1.991). "NAG Fortran Library Manual, Mark 15." Oxford, UK: The Numerical Algorithms Group Limited.

Nicholson, Nigel (1.977). "Absence behavior and Attendance Motivation: A Conceptual Synthesis". *Journal of Management Studies* 14(13), pp. 231-252.

Oficina estadística de las comunidades europeas (1.991). "Absentismo laboral por enfermedad o accidente resultados de la encuesta comunitaria sobre las fuerzas del trabajo." *Revista de Trabajo y Seguridad Social* 1, pp. 219-233.

Olivella, Jordi (1.998). "The advantages of the prevision of absenteeism to improve simultaneously reliability and flexibility in work scheduling." En: *Proceedings of the International Work Psychology Conference, 1-3 July 1.998*. Sheffield, UK: University of Sheffield.

Orbegozo, Ignacio (1.980). "Como controlar el absentismo." *Dirección y Progreso* 50(3-4), pp. 17-23.

Ostroff, C. (1993). "Comparing correlations based on individual-level and aggregated data." *Journal of Applied Psychology* 78, pp. 569-582.

Özdamar, Linet; Ulusoy, Gündüz (1.994). "A local constraint based analysis approach to project scheduling under general resource constraints." *European Journal of Operational Research* (79)2 pp. 287-298

Peirats Mecho, M. ; Marti Felis, N. & Ros Tarancon, M. J. (1.991). "Estudio de absentismo laboral en una empresa de proceso continuo." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 38(151), pp. 53-70.

Peña Castiñeira, M. C. ; Torrecilla Franco, A. & Gimeno Rubio, E. (1.990). "Estudio del absentismo en la empresa." *Medicina y Seguridad del Trabajo* 37(148), pp. 60-67.

Plug, George Ch. (1.996). "Optimization of Stochastic Models. The Interface Between Simulation and Optimization." Kluwer Academic Publishers. Boston, Massachusetts.

Portella, E. ; Ferrus, L. & Porta, M. (1.990). "Análisis del absentismo laboral por enfermedad: perspectivas y limites." *Revista de Sanidad e Higiene Publica* 64(monogr.), pp. 715-719.

Porter, Lyman W. & Steers, Richard M. (1.983). "Organizational, work and personal factors in employee turnover and absenteeism." *Psychological Bulletin* 80(2), pp. 151-176.

Price, James L. & Mueller, Charles W. (1.986). *Absenteeism & turnover of hospital employee*. Monographs in Organizational Behavior & Industrial Relations 5. Greenwich, Conn.: JAI Press.

Rhodes, S.R. & Steers, R.M. (1978). "Major Influences on Employee Attendance". *Journal of Applied Psychology* 63, pp. 391-407.

Rhodes, S.R. & Steers, R.M. (1990). *Managing employee absenteeism*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Ribaya Mallada, Francisco Javier (1.996). *La Gestión del Absentismo Laboral*. Madrid:

Editorial Montecorvo.

Robertson, G. & Humphreys, J. (1.978). *Labour Turnover and Absenteeism in Selected Industries: Northwestern Ontario and Ontario*. Toronto: Ontario Ministry of Labour.

Rodrigo Illera, Carlos; Rufin Moreno, Ramón (1.997). *Curso básico de administración y dirección de empresas*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Ross, Shelton M. (1.980). *Introduction to probability models*. Academic Press.

Rosse, Joseph (1988). "Relationship among lateness, absence and trunoves: is there a progression of withdrawal?." *Human Relations* 41(7), pp. 517-531.

Scott, K. Down, & Taylor, G. Stephen (1.985). "An examination of conflicting findings on the relationship between job satisfaction and absenteeism: a meta-analisis." *Academy of Management Journal* 28(3), pp. 599-612.

Schniederjans, A. Carpenter, Donald, Mark J. (1.997). "A heuristic job scheduling decision support system A case study." *Decision Support Systems* Vol. 18 (2) pp. 159-166.

Singer, j.D. & Willet, J. B. (1.991). "Modeling then days of our lives: Using survival analysis when designing and analyzing longitudinal studies of duration ant the timing of events." *Psychological Bulletin* 110(2), 268-290.

Sturman, Michael C. (1.996). *Multiple Approaches to Absenteeism Analysis. Working Paper*. Center for Advanced Human Resource Studies. Department of Human Resource Studies. School of Industrial and Labor Relations. Cornell University.

Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales (1.998). *Anuario de Estadísticas y de Asuntos Sociales*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Tang,C.S. (1.990). "The impact of uncertainly on a production line." *Management Science* 36(12), pp. 1518-1531.

Tharenou, Ph. (1.993). "A test of reciprocal causality for absenteeism." *Journal of Organizational Behavior* 14(3), pp. 269-290.

Thomson, G.M. (1.995) "Improved implicit optimal modelling of the labour shift scheduling model." *Management Science* 41(4), pp. 595-607.

Tierney, Luke (1.990). *Lisp-Stat: An Objected-Oriented Environement for Statistical Computing and Dynamic Graphics*. New York: Wiley.

Tierney, Luke (1.996). *Generalized Linear Models in Lisp-Stat. Working Paper*. School of Statistics. University of Minnesota.

Tobin, J. (1.958). "Estimation for relationships for limited dependent variables". *Econometrica* 26, pp. 24-26.

Trabajo. Revista de la Organización Internacional del Trabajo. (1.997) "Atención al dolor. Prevención de las lesiones y enfermedades profesionales a través de la ergonomía ". No. 21, Septiembre/Octubre de 1.997, pp. 5-8.

Truyol Wintrich, Isabel (1.979). "Incapacidad laboral transitoria e invalidez provisioanal." *Información Comercial Española. Revista de economía* 554, pp. 54-57.

Ubeda Asensio, R. & López Martínez, A. (1.986). "Absentismo laboral. Visión retros-

pectiva (1974-1984).” *Salud y Trabajo* 54, pp. 19-26.

Urbaneja Arrúe, Felix ; Aurrecoechea Aguirre, Juan José & Asua Batarrita, José (1.988). “Trabajo y salud Mental.” *Salud y Trabajo* 68, pp. 7-8.

Van Dijkhuizen, Gerhard Christiaan (1.998). *Maintenace Meets Production. On the Ups and Downs of a Repairable System*. Tesis doctoral. Universiteit Twente.

VandenHeuvel, A. & Wooden, M. (1995). “Do Explanaitions of Absenteeism differ for Men and Women?.” *Human Relations* 48(11), pp. 1309-1329.

Villalba Ruete, José Antonio ; López Chicharro, José ; Gavilanes Vázquez, Marina & Legido Arce, Julio C. (1.989). “Repercusión fisiológica del trabajo nocturno sobre la salud.” *Salud y trabajo* 75, pp. 17-20.

Webster's Ninth New Collegiate Dictionary (1.991). Springfield, Massachussets: Merriam-Webster Inc.

Weng, Kevin Z. (1996). “Manufacturing lead times, system utilization rates and lead-time-related demand.” *European Journal of Operational Research* 89(2), pp. 259-268.

Winkelman, R. & Zimmermann, K.F. (1.995). “Recent developements in count data modeling: theory an applications.” *Journal of Economic Surveys* 9, pp. 1-24.

Winkelman, R. & Zimmermann, K.F. (1.996). Markov chain monte carlo analysis of underreported count data with an application to worker absenteeism. *Manuscript*. Departament of Economics. University of Canterbury.

Anexo 1. Aplicación al caso de la Mutua de Seguros.

1. Descripción del caso.

El conjunto de la información de la que se dispone se refiere a un periodo de cinco años, entre 1.993 y 1.997. Los métodos de control de asistencia no son homogéneos ni durante el periodo ni entre los diferentes centros de trabajo, lo que ofrece niveles de control diferenciados que van a condicionar las posibilidades del estudio.

A efectos de este control, consideraremos los siguientes grupos:

- Trabajadores de la central.

De este grupo se conoce, para el periodo 1.993 a 1.995, el total de bajas por persona, con total de días de baja entre día de baja y día de alta, es decir, contando festivos. Los permisos están incluidos como si fueran bajas. Para los años 1.996 y 1.997 y debido a un cambio en el sistema de marcaje se conoce la asistencia día a día. Es un grupo de 143 personas y a él se aplicará el conjunto de técnicas propuestas en este trabajo.

- Otros trabajadores de Barcelona.

Para otros servicios de la ciudad de Barcelona se conocen los datos agregados entre 1.993 y 1.995, pero no el detalle de los años posteriores. Los trabajos que se realizan son muy similares a los de la Central y dependen del mismo departamento de personal, con lo que la política en este aspecto de la empresa será homogénea para ellos. Estos datos se podrán, pues, añadir a los anteriores cuando sea de utilidad.

- Centros en otras ciudades, clínica y subsidiarias.

Todos estos centros tienen una política respecto a la asistencia independiente y diferenciada. En efecto, las sucursales normalmente no comunican las ausencias y dejan este aspecto a la discreción de cada director, y las otras dos actividades forman parte de sectores distintos al asegurador y dependen de otros convenios colectivos y de departamentos de personal distintos.

En definitiva, aunque el estudiar a los 143 empleados de la central sobre un total cercano a mil, como se va a hacer, sería inaceptable según cual fuera el criterio de selección, en este caso es perfectamente apropiado ya que es para ellos que se produce la necesaria homogeneidad de métodos de control, tipo de trabajo y política empresarial.

El conjunto de datos de los años 1.993-1.995, agregados respecto a las bajas y permisos, se tomarán como antecedentes potencialmente predictivos de la tendencia al absentismo, es decir, generaran variables del modelo.

Para los distintos individuos se conocen diversos datos biográficos, laborales y familia-

res que se incorporarán también como variables explicativas, con lo que en conjunto resultará un número de variables importante, alrededor de veinte.

En la Tabla 9 se detalla la información referida a datos biográficos y antecedentes de absentismo. Es la información disponible que se considera susceptible de algún tipo de relación con el número de bajas. Tal y como se indica, la información corresponde a un momento concreto, Abril de 1.996. Es posible, pues, que la categoría y la sección en las que trabaje el empleado hayan cambiado a lo largo del periodo del que se toman los antecedentes (de 1.993 a 1.995) o cambien durante el periodo en el que se analizan con detalle las bajas (1.996 y 1.997).

Aunque sin duda ello constituye una limitación, dado el tipo de empresa y el grupo que se va a estudiar es un inconveniente menor. Se trata de la central de una Compañía de Seguros, y en particular de aquellos componentes que formaban parte de la empresa en abril de 1.996 y seguían formando parte de ella a inicios de 1.998, al obtenerse el detalle de bajas de los dos años anteriores, pues en caso contrario no aparecerán en las tablas correspondientes y no serán objeto de estudio.

En este contexto, no pueden esperarse en ningún caso grandes cambios. Probablemente, estos se reducirán a promociones de un nivel al inmediato superior y quizá algún cambio de sección entre empleados auxiliares. Es razonable, pues, tomar estos datos como ejemplo sin grandes problemas, aunque si fuera posible se utilizaría la situación de cada persona día a día.

La Tabla 10 se refiere a las distintas situaciones de no asistencia: vacaciones, permisos de distintos tipos, bajas y épocas del período en que un empleado considerado en el estudio no lo era. Se obtienen las frecuencias de los permisos de uno y de dos días para incorporarlas al modelo de previsión.

Los permisos por boda y maternidad, al ser previsible con un plazo importante, no se consideran. Los permisos que se conceden a criterio de la empresa, aquí los permisos sin remunerar, muy difícilmente tendrán carácter aleatorio y tampoco se tienen en cuenta. Respecto a las otras causas, vienen impuestas por las circunstancias, por lo que en la práctica merecen la consideración de inasistencia inevitable.

Dado el escaso número de permisos de cada tipo se tomará su posibilidad como homogénea para todos los componentes. Los días por nacimiento de hijo no son posibles para mujeres, pero su incidencia es tan escasa que se incorpora al conjunto.

La Tabla 11 incluye la información sobre los hijos hasta 18 años y las correspondientes fechas de nacimiento. El hecho de que la información alcance hasta los 18 años es debido a que el tener hijos hasta esa edad tiene trascendencia para las retenciones fiscal y por ello es una información conocida por la empresa.

Se busca la incidencia de las obligaciones familiares sobre las bajas, por lo que se precisa esta información, y en particular la edad de los hijos, por la incidencia indudable que tiene respecto a las exigencias en su cuidado.

2. Selección de variables y estimación de parámetros

2.1. Caso en alta

La gran cantidad de variables que se manejan aconseja acometer su análisis en dos fases. En la primera de ellas se trabaja con las variables más externas, para afrontar en un segundo paso las inherentes al proceso.

Un primer bloque de variables aparece en la Tabla 12. La variable "autoridad" se refiere a si se es responsable de un departamento o no. Se considera que ello puede suponer una influencia en el comportamiento. El "status" se valora según una escala propia creada a partir de las categorías de convenio más habituales, e incluyendo las que tienen menos componentes por afinidad. Se incluyen además los antecedentes, tanto personales como del área y sección del empleado como del conjunto de personas de la misma categoría de convenio.

Los antecedentes, como se ha dicho, incluyen a los permisos, ya que la información disponible para el período que va de 1.993 a 1.995 no los ofrece de forma separada. Para las bajas de área sección y categoría se excluyen los valores de la propia persona para la que se toman los datos en cada caso, puesto que lo que se pretende medir es la influencia del entorno.

En estas variables referentes a antecedentes se toma para los días del año 1.996 los valores correspondientes a los años que van de 1.993 a 1.995. Para el año 1.997 corresponde una actualización, y se utilizan los datos de 1.994, 1.995 y los que se obtienen del segundo bloque de información correspondientes a 1.996. De ahí que se indique que son valores para datos del "último año natural". Serán unos antecedentes estáticos, sin contagio por las bajas que se vayan produciendo.

Finalmente, se toman el número de personas de la sección, un indicador clásico, y el número de personas que son de la misma categoría y sección. Esto último se piensa que puede ser un indicador de qué personas hacen el mismo trabajo que el afectado y indirectamente de la identificación del trabajo. El contenido de esta variable es especulativo aunque se incluye para comprobar si se obtiene de ella alguna significación.

En la Tabla 13 se muestran el resto de variables para el primer análisis, distinguiéndose de las anteriores en que pueden variar a lo largo del tiempo, y con un contenido inmediato a partir de su descripción.

La Tabla 14 muestra los resultados de la estimación con todas las variables de este primer bloque y con funciones *link logit*, *probit* y *log-log*. Se incluye la desviación y el valor estimado de cada parámetro, empezando por el del término libre, y de su desviación típica. A partir de los datos se elige *logit*.

A continuación, se pasa ya al análisis de la inclusión de cada variable. Para ello, en este

caso y en adelante, se incluyen los datos en una tabla formada por:

- Fila 1. Resultados de la estimación con todas las variables, incluyendo en la columna correspondiente a cada una de ellas el valor y desviación típica estimadas. En la última columna aparece la desviación.
- Filas intermedias. Con la misma estructura aparecen los resultados de efectuar la estimación con todas las variables excepto una.
- Tres últimas filas. Se incluyen los resultados de efectuar la estimación únicamente con la variable que figura en la columna y un término libre. Figuran en las tres filas sucesivamente el valor obtenido para el parámetro, la desviación estimada para ese parámetro y la desviación obtenida global.

Se valora, en cada caso:

- Que el valor estimado para la desviación típica no supere el valor del parámetro en términos absolutos, en tanto que ello lleva a confiar en el signo y por tanto en la dirección de la influencia.
- La aportación a la significación global que se manifiesta en el cambio de desviación al eliminar la variable y en la propia desviación cuando se considera el efecto individual de la variable.
- El mantenimiento de signos y de valores cuando se eliminan otras variables.

Esta última condición no es absoluta, en tanto que, cuando se observan fuertes correlaciones, esos cambios de signo pueden reflejar que las variables en conjunto son más capaces de reflejar efectos contradictorios que de forma individual, y no falta de validez de la variable para el modelo.

Los primeros resultados se exponen en la Tabla 15. Las variables "autoridad" y "status" son un buen ejemplo de interrelación entre influencias. El hecho es que el status conduce a menos bajas, mientras que la autoridad supone más bajas, cuando menos por lo que se refiere a iniciar nuevas ausencias, que es lo que aquí se analiza (nótese que es probabilidad de asistir, con lo que es signo negativo implica más bajas). Ello dará lugar a que con autoridad las bajas no sean tan pocas como sugiere el parámetro obtenido, ya que siempre lleva aparejada un cierto status. A su vez, el efecto de "status" solo se manifestará cuando éste no conlleve autoridad. Eliminando uno de ellos se pierde significación en el otro.

Este efecto es, sin embargo, más claro en la variable "autoridad", que solo adquiere una débil significación como contrapeso a "status" y por tanto se elimina. Se eliminan también, a partir de los resultados que figuran en la Tabla 15, las variables "público", "media área", "media categoría" y "tamaño trabajo", que resultan también carentes de la significación requerida.

La variable "hijos hasta 6 años" registra una sorprendente falta de significación. Ello se une a un efecto muy fuerte de la variable "mujer". Se interpreta que es debido a un efecto cruzado de ambas variables, por lo que se analizan posibilidades alternativas de reflejar las situaciones relativas a sexo y filiación. Los resultados aparecen en la Tabla 16.

Los dos primeros bloques ofrecen los mejores resultados. Se elige el segundo por considerar que las variables consideradas tienen más sentido. Está formado por variables cruzadas de los factores "sexo" y "tener algún hijo menor de 6 años". Se observa que los hombres con hijos menores son los menos absentistas, quizá por la edad o quizá por la responsabilidad que ello conlleva. El resto de hombres también presentan menores registros que las mujeres, dentro de las cuales la diferencia según se tengan o no hijos pequeños es significativa y con el signo esperado. Se incorporan estas variables eliminando una de ellas por el efecto cruzado con el término libre.

El grupo resultante de variables se valora a continuación, figurando los resultados en la Tabla 17. En este paso se pierde la variable "edad". Aún no teniendo los peores registros, se cree que, por la fuerte relación que ha de tener con el status y con la existencia de hijos menores, variables que resultan muy significativas, debe renunciarse a ella.

Tras esta selección se van a incluir las variables transversales y dinámicas, descritas en la Tabla 18. Las variables "días de baja último año" y "número de bajas último año" se actualizan día a día. Para disponer de los imprescindibles antecedentes detallados, es decir, con datos día a día y que no incluyan permisos, se debe renunciar a un período inicial. En concreto, se toma para antecedentes la primera mitad del año 1.996. Para la segunda mitad, que sí se analiza, los antecedentes no serán de un año completo, sino de la parte transcurrida, por lo cual se incrementan en la proporción que corresponda. Para no generar un exceso de registros distintos se toman valores enteros.

La estimación con las variables generadas da los resultados que se detallan en la Tabla 19. Se descartan a partir de los valores obtenidos "status", "compañeros en baja" y "número de bajas en el año". La Tabla 20 refleja un último análisis, que no lleva a rechazar ninguna variable sino a aceptar todas las incluidas como significativas

2.2. Caso en baja

En este caso es forzoso empezar por valorar la influencia de los días transcurridos en baja. El detalle de la proporción de mantenimiento en baja para los datos disponibles figura en la Tabla 21. Parece razonable distinguir entre duraciones hasta 7 días y de más de 7 días. El hecho de situarse en estas duraciones se refleja con las correspondientes variables binarias, cuya inclusión va suponer no utilizar término libre.

El grupo de variables estáticas con el añadido de las de duración hasta 7 días y de más de 7 días se utiliza para valorar cual es el *link* que da un mejor ajuste, resultando otra vez que es la función *logit*. Los valores figuran en la Tabla 22. El primer paso en el pro-

ceso de selección es la estimación de los parámetros con esas variables, obteniendo los resultados la Tabla 23.

Con los el mismo mecanismo de los casos anteriores se descartan algunas de las variables. Aquí el valor a estimar es la probabilidad de continuar en baja, por lo que valores positivos reflejan mayor duración de bajas. Para la siguiente estimación se incorporan las variables transversales y dinámicas, salvo "otoño/invierno" y "lunes", que no parece que tengan mucho sentido en este caso. Además, el escaso número de resultados que se manejan no aconseja ampliar el número de variables con este tipo de datos binarios.

La Tabla 24 corresponde a la inclusión de estas últimas variables, y los resultados llevan a excluir "bajas", "categoría", "edad", "antigüedad", "compañeros baja" y "número de bajas en un año". Aquí la exigencia es más fuerte que en la estimación en alta, dado que el pequeño número de datos recomienda considerar solo los efectos más fuertes.

La Tabla 25 incluye la estimación de parámetros tras los últimos descartes. Los resultados llevan a mantener todas las variables afectadas. Se observa de nuevo que la variable "status" tiene un papel claramente subordinado al de la variable "autoridad", hasta el punto que al eliminar esta el parámetro da un valor casi cero. Según estos valores, las personas con autoridad harían bajas más largas, quizá porque renunciarían a hacer las debidas a causas poco importantes y por la edad. Ello, sin embargo, no se produciría para los individuos con autoridad y un status muy elevado, como refleja el valor que ofrece el parámetro correspondiente a esa variable "status" siempre que la correspondiente al hecho de ejercer la autoridad se incluya.

2.3. Resultados

La Tabla 27 y la Tabla 28 muestran las niveles que pueden alcanzar las diferentes probabilidades según los valores extremos de las diferentes variables, suponiendo resultados medios para todas las demás. Las combinaciones que aparecen no tienen porqué ser posibles ni corresponder a ningún individuo concreto. Un caso extremo aparece en caso de las probabilidades de fin de baja. El caso de máximo status sin ejercer autoridad es irreal, muestra solo una posibilidad numérica, lo que justifica el valor extremo que registra.

Se entiende, sin embargo, que esta forma de presentar la información resulta ilustrativa del papel de cada variable en el modelo. Los signos que ofrecen las distintas relaciones tienen en todos los casos una coherencia con lo que cabría esperar a priori. En efecto, los distintos factores: antecedentes en años anteriores, media de bajas en la sección, número de componentes en la sección, tener hijos pequeños para las mujeres o no tenerlos para los hombres, ser un día de otoño o de invierno y ser lunes suponen mayor probabilidad de bajas.

Todo ello concuerda perfectamente con una lógica muy directa, quizá con la excepción del hecho de que un hombre que no tenga hijos pequeños vaya a ser más abstentista, aunque como ya se ha comentado también puede pensarse en una explicación del por-

qué ello puede producirse.

En el caso de las probabilidades de dejar una baja ya en curso, la autoridad refleja menor probabilidad, es decir, bajas más largas, y el nivel elevado de status da lugar a una mayor probabilidad de bajas cortas, reflejando efectos que ya se han destacado y que pueden obedecer una vez más a una lógica. Esta lógica, finalmente, es muy clara en la tendencia a bajas más largas según sean más importantes los antecedentes en días de baja.

El hecho de que no se manifieste ninguna incoherencia en los resultados, a pesar de la gran cantidad de posibles distorsiones por el registro y por la manipulación de datos y por los procesos de cálculo involucrados, es un fuerte indicador de la consistencia del procedimiento desarrollado.

3. Simulación

El objetivo del método que se ha desarrollado es localizar situaciones de riesgo potencial por ausencias. Para ello se ha previsto utilizar las probabilidades individuales que resultan del modelo y las variables que finalmente se han escogido, los parámetros que se han estimado y los valores que tomen las variables para cada individuo. Estas probabilidades se han de enfrentar a situaciones de ausencia que resulten relevantes para la empresa.

Se podría haber solicitado a la entidad que ha facilitado los datos para este estudio alguna indicación más o menos precisa sobre que situaciones de acumulación de bajas serían relevantes. No se ha hecho. Se ha considerado que ello daría un falso realismo al estudio, dado que éste no tiene su origen en verdaderos problemas por bajas, y no añadiría nada a la demostración de la factibilidad del método.

Se ha optado, entonces, por trabajar con situaciones de las que no se van a conocer sus consecuencias. En la Tabla 28 figura un primer bloque de casos. Se toma los distintos departamentos que existen en la parte de la empresa que es objeto de estudio. Para cada uno de ellos se consideran distintos casos de presencias. El primer departamento tiene 4 integrantes y se incluyen los casos de 1 y 2 presencias, entendiéndose, según la caracterización del método detallada en el punto 4.3.3 del capítulo IV, que "2" significa "hasta 2", es decir, 0, 1 ó 2.

Por otra parte, se consideran también grupos de responsables, en algunos casos de departamentos y en otros de áreas, según exista o no esta unidad superior. Con ello se quiere señalar la posibilidad de verificar también el peligro de escasez de personas con autoridad. Del mismo modo se podría ampliar fácilmente el estudio a todo tipo de grupos de empleados cuya ausencia simultánea fuera relevante.

La simulación va a llevar a contar la proporción de pruebas en que aparecen las situaciones indicadas un día, tres consecutivos y cinco consecutivos, respectivamente, y por tanto estimar las probabilidades de estos sucesos. Los datos que aparecen son el número

de ocasiones en que aparece el hecho por media en la simulación, efectuándose simulaciones de años completos. De este modo, la aparición de una cifra 3, por ejemplo, indica que la situación de que se trate se ha encontrado por media tres veces por cada simulación de un año y por tanto que se espera que suceda tres veces cada año. A "quí, la probabilidad en un año", según se ha definido en el punto 4.3.4 del capítulo IV, coincide con la media del resultado de la simulación.

Los resultados reflejan la influencia de los factores individuales. Se observa que para el departamento C los casos esperados por año de 8 presencias sobre los 10 sujetos que la componen es de 3,1502. Para el departamento L, la misma situación de 8 presentes de los 10 que comprende da un valor esperado de 1,1982. Es una relación aproximadamente de 3 a 1, una fuerte diferencia que se corresponde con el hecho ya esperado de unas tendencias a la ausencia claramente distintas para cada individuo y colectivo.

A continuación se aplica el mismo esquema a una programación de vacaciones, una situación en que las ausencias son potencialmente más graves. Para ello, se toma un calendario posible para un departamento concreto, en este caso el departamento K. Se indican para cada día los empleados que está previsto que asistan, y el número de personas presentes que ello significa, así como cuantas de ellas tienen responsabilidad sobre el grupo. Se designan por letras lo que se han llamado bloques, y que son conjuntos de presencias previstas iguales para diversos días sucesivos. Todo ello figura en la Tabla 29.

Estas situaciones son objeto también de la correspondiente simulación, indicándose los resultados para los distintos conjuntos de presencias determinados de responsables y de componentes del departamento en general, según aparece en la Tabla 30.

Se observan, también en este caso, diferencias según los individuos cuya presencia se espera en una u otra situación. Así, el bloque C supone un riesgo de 4 presentes sobre 6 de 0,038, mientras que la misma proporción de presencias para el bloque E da una probabilidad de 0,013.

Tabla 9. Información disponible

Componentes: Empleados de la empresa matriz en la ciudad de Barcelona el mes de Abril de 1.996, con datos de bajas correspondientes a estas personas para los años 1.993, 1.994 i 1.995.	
Número: 143	
Datos obtenidos:	
<i>Variable</i>	<i>Características</i>
1- Area	Nombre del área en que trabaja el empleado en el momento de recogida de este conjunto de información (abril 1.996). El organigrama divide a la plantilla en áreas y secciones, con un criterio principalmente funcional y, en algunos casos, geográfico.
2- Sección	Nombre de la sección en las mismas circunstancias. Se conoce la adscripción de las secciones a las áreas.
3- Nombre y apellidos	Elemento de identificación único (no se dispone de códigos). Origen también de la información sobre sexo.
4- Fecha de nacimiento	Día / mes / año.
5- Fecha de alta en la empresa	Día / mes / año, en los que se inicia la relación laboral.
6- Categoría	Título de la categoría laboral del empleado en el momento de obtención de la información, siguiendo las categorías del convenio colectivo de seguros.
7- Días de baja 1.993	En total de días, sin distinción de causas, y en el año que se indica.
8- Días de baja 1.994	Igual para el año que indica.
9- Días de baja 1.995	Igual para el año que indica.
10- Días baja maternidad 1.993	Días de baja por maternidad en el año. Estas ausencias no se consideran baja pero sí disminuyen la base de días anual sobre la que se computaran el resto de bajas.
11- Días baja maternidad 1.994	Igual para el año que indica.
12- Días baja maternidad 1.995	Igual para el año que indica.

Tabla 10. Contingencias

Desglose por días:				
<i>Código</i>	<i>Suceso</i>	<i>Veces</i>	<i>Días total</i>	<i>laborables</i>
B	Baja	102	742	571
V	Vacaciones	14.464	7.168	5.854
N	Periodo en que no es empleado	3	1.213	867
P1	Permiso boda	11	144	107
P2	Intervención quirúrgica familiar	22	26	26
P3	Fallecimiento de un familiar	12	19	19
P4	Exámenes	5	6	6
P5	Cambio de domicilio	14	14	14
P6	Enfermedad grave familiar	9	13	13
P7	Permiso no remunerado	7	11	11
P8	Nacimiento hijo	4	7	7
P9	Maternidad	1	110	80
P10	Visita médica	1	1	1

Sumas por tipos y cálculo de la probabilidad:			
<i>Tipos</i>	<i>Incluye</i>	<i>Número</i>	<i>Probabilidad</i>
Total días	497 x 143	71.071	
Días no validos	B, V, N, P1, P7, P9	7.479	
1 día	P2, P4, P5, P6, P10	60	0.000944
2 días	P3, P8	26	0.000409

Tabla 11. Hijos

Definición: Datos referentes a hijos. Dado que la influencia de los hijos en el comportamiento es muy distinta según su edad se ha obtenido la fecha de nacimiento de los hijos.		
<i>Variable</i>	<i>Valores posibles</i>	<i>Observaciones</i>
Empleado	Nombre y apellidos	Empleado al que se refiere. En muchos casos habrá distintas entradas por empleado, a diferencia de las otras tablas.
Parentesco	Hi-jo(HH),Hija(HM)	Aunque se dispone de la información el sexo de los hijos parece irrelevante.
Fecha de nacimiento.	Fecha.	Se utilizará como un dato fundamental para discernir la influencia de tener hijos.

Tabla 12. Variables no dependientes de tiempo

Definición: Variables que reflejan situaciones que se espera que estén relacionadas con el absentismo futuro, y que en este estudio no pueden variar a lo largo del periodo.			
(1)	(2)	(3)	(4)
Mujer	3	Hecho de ser mujer	Posible influencia en salud, motivación y <i>rol</i> social.
Autoridad	2,6	Responsabilidad de la sección	Influencia en control i motivación
Status	6	Categorías agrupadas por afinidad	Anterior
Trato público	2,6	Hecho de tratar con el público	Se deduce del nombre del área y de la sección. Se piensa que puede influir en la motivación.
Bajas	7	Media anual para tres años naturales.	Matizado alta y maternidad
Media área	1,7,8,9	Bajas medias por año para tres años naturales	Influencia de los hábitos de comportamiento de los compañeros cercanos y superiores.
Media sección	2,7,8,9	Anterior para sección	Anterior
Media categoría	6,7,8,9	Anterior para categoría en toda la empresa	Anterior
Tamaño sección	2	Número de componentes	Influencia en la identificación del trabajo i en el efecto de la ausencia
Tamaño trabajo	2,6	Número de componentes con el mismo trabajo en la sección.	Anterior
<p>(1) Nombre de la variable</p> <p>(2) Número o números de los datos originales de los que se obtiene el valor de la variable</p> <p>(3) Descripción de la variable</p> <p>(4) Motivo de su inclusión</p>			

Tabla 13. Variables dependientes del tiempo

Definición: Variables que reflejan situaciones que se espera que estén relacionadas con el absentismo futuro, y que pueden variar a lo largo del periodo que se estudiará.			
(1)	(2)	(3)	(4)
Edad	4	En años completos en el año considerado	Influencia en salud y motivación
Antigüedad	5	En la empresa, en años	Influencia en motivación
Hijos hasta 6 años	tabla hijos	Número de hijos hasta 6 años	Posible efecto según edades por carga de cuidados y económica.
Hijos hasta 12 a. y más de 6	tabla hijos	Número de hijos de 7 a 12 años	Anterior.
Hijos hasta 18 a. y más de 12	tabla hijos	Número de hijos de 13 a 18 años	Anterior.
<p>(1) Nombre de la variable</p> <p>(2) Número o números de los datos originales - tablas 1- de los que se obtiene el valor de la variable</p> <p>(3) Descripción de la variable</p> <p>(4) Motivo de su inclusión</p>			

Tabla 14. Selección vinculo en alta

	Logit		Probit		Log-log	
	Desviación: 0,4730		Desviación: 0,4740		Desviación: 0,4748	
	8,1342	0,7191	3,4847	0,2220	2,1361	0,1112
Mujer	-0,9025	0,2380	-0,2811	0,0738	-0,1417	0,0371
Autoridad	-0,4091	0,5150	-0,1235	0,1563	-0,0603	0,0772
Status	0,1244	0,1346	0,0339	0,0415	0,0153	0,0207
Publico	0,6818	0,7404	0,1852	0,2156	0,0828	0,1040
Bajas	-0,0102	0,0040	-0,0032	0,0013	-0,0016	0,0007
M. Area	-0,0093	0,0256	-0,0034	0,0078	-0,0019	0,0039
M. Sección	-0,0063	0,0101	-0,0020	0,0031	-0,0011	0,0016
M. Catego.	-0,0172	0,0241	-0,0054	0,0076	-0,0027	0,0039
Tamaño S.	-0,0358	0,0192	-0,0110	0,0060	-0,0055	0,0031
Tamaño T.	-0,0455	0,0783	-0,0133	0,0248	-0,0065	0,0127
Edad	-0,0203	0,0194	-0,0066	0,0060	-0,0034	0,0031
Antigüedad	-0,0036	0,0167	-0,0005	0,0051	0,0000	0,0025
Hijos h 6a	0,0481	0,1874	0,0176	0,0587	0,0101	0,0298
Hij. h12 y >6	0,5256	0,3707	0,1625	0,1115	0,0814	0,0546
Hi. h18 y >12	0,9486	0,4575	0,2726	0,1307	0,1297	0,0619

Tabla 15. Resultados caso alta

	Libre	Mujer	Auto- ridad	Status	Publico	Bajas	Area	Sección	Cate- goría
Todos	8,1342	-0,9025	-0,4091	0,1244	0,6818	-0,0102	-0,0093	-0,0063	-0,0172
	0,7191	0,2380	0,5150	0,1346	0,7404	0,0040	0,0256	0,0101	0,0241
Mujer	6,9678	0,0000	-0,1030	0,1510	0,4302	-0,0104	-0,0032	-0,0032	-0,0243
	0,6094	0,0000	0,4773	0,1315	0,7387	0,0039	0,0245	0,0096	0,0236
Autoridad	8,1080	-0,8751	0,0000	0,0785	0,6888	-0,0098	-0,0107	-0,0057	-0,0122
	0,7208	0,2352	0,0000	0,1231	0,7399	0,0040	0,0253	0,0099	0,0234
Status	8,2883	-0,9197	-0,1967	0,0000	0,6417	-0,0104	-0,0110	-0,0057	-0,0193
	0,7152	0,2389	0,4638	0,0000	0,7389	0,0040	0,0256	0,0100	0,0242
Publico	8,1981	-0,8826	-0,4197	0,1150	0,0000	-0,0104	-0,0150	-0,0058	-0,0189
	0,7208	0,2381	0,5177	0,1345	0,0000	0,0040	0,0247	0,0100	0,0241
Bajas	7,9693	-0,9141	-0,3022	0,1467	0,7718	0,0000	-0,0043	-0,0113	-0,0182
	0,7199	0,2372	0,4997	0,1347	0,7387	0,0000	0,0253	0,0094	0,0237
Area	8,0715	-0,8992	-0,4209	0,1279	0,7289	-0,0100	0,0000	-0,0085	-0,0166
	0,6988	0,2382	0,5120	0,1343	0,7286	0,0040	0,0000	0,0081	0,0241
Sección	8,1420	-0,8902	-0,3895	0,1182	0,6619	-0,0109	-0,0181	0,0000	-0,0176
	0,7186	0,2368	0,5182	0,1339	0,7396	0,0039	0,0207	0,0000	0,0241
Categoría	7,9947	-0,9148	-0,3108	0,1317	0,7129	-0,0103	-0,0080	-0,0065	0,0000
	0,6936	0,2372	0,4954	0,1331	0,7397	0,0040	0,0254	0,0100	0,0000
Tamaño Se.	7,7357	-0,8232	-0,0466	0,0604	0,8063	-0,0096	-0,0018	-0,0052	-0,0032
	0,6890	0,2349	0,4729	0,1364	0,7360	0,0040	0,0243	0,0097	0,0236
Tamaño Tr.	8,0479	-0,8985	-0,4470	0,1481	0,6805	-0,0103	-0,0105	-0,0060	-0,0186
	0,6989	0,2373	0,5090	0,1266	0,7407	0,0040	0,0254	0,0100	0,0240
Edad	7,6574	-0,8461	-0,3997	0,0990	0,6346	-0,0098	-0,0102	-0,0061	-0,0192
	0,5571	0,2288	0,5170	0,1335	0,7384	0,0040	0,0254	0,0099	0,0242
Antigüedad	8,1969	-0,9114	-0,4295	0,1252	0,6858	-0,0103	-0,0094	-0,0065	-0,0175
	0,6541	0,2349	0,5071	0,1344	0,7405	0,0040	0,0256	0,0101	0,0241
Hijos h 6a	8,1414	-0,8953	-0,3956	0,1296	0,6779	-0,0098	-0,0099	-0,0062	-0,0168
	0,7195	0,2364	0,5111	0,1333	0,7402	0,0038	0,0255	0,0100	0,0241
Hijos 7-12	8,1632	-0,9080	-0,5010	0,1425	0,7660	-0,0099	-0,0103	-0,0068	-0,0143
	0,7231	0,2387	0,5114	0,1335	0,7409	0,0040	0,0257	0,0102	0,0241
Hijos 13-18	8,1810	-0,9288	-0,2282	0,1593	0,6740	-0,0068	-0,0066	-0,0101	-0,0218
	0,7163	0,2351	0,4966	0,1313	0,7409	0,0036	0,0255	0,0099	0,0242
Parámetro	6,4450	-0,8175	0,5823	0,1986	0,6411	-0,0080	-0,0058	-0,0085	-0,0408
Desv. Est.	0,0996	0,2021	0,3494	0,0858	0,7145	0,0030	0,0178	0,0070	0,0192
Desviación	0,5223	0,4999	0,5185	0,5147	0,5217	0,5159	0,5229	0,5213	0,5170

Tabla 15. Resultados caso alta. (sigue)

	Tamaño sección	Tamaño trabajo	Edad	Anti-güedad	Hijos hasta 6a	Hij. h12 y >6	Hij. h18 y >12	Desviación/GL
Todos	-0,0358	-0,0455	-0,0203	-0,0036	0,0481	0,5256	0,9486	0,4730
	0,0192	0,0783	0,0194	0,0167	0,1874	0,3707	0,4575	
Mujer	-0,0214	-0,0413	-0,0037	-0,0130	-0,0425	0,5391	1,0866	0,4936
	0,0187	0,0802	0,0190	0,0163	0,1803	0,3716	0,4854	
Autoridad	-0,0301	-0,0535	-0,0199	-0,0058	0,0345	0,5522	0,9275	0,4732
	0,0178	0,0777	0,0193	0,0163	0,1861	0,3690	0,4639	
Status	-0,0312	-0,0697	-0,0168	-0,0041	0,0722	0,5483	0,9932	0,4735
	0,0186	0,0744	0,0193	0,0166	0,1854	0,3688	0,4600	
Publico	-0,0383	-0,0458	-0,0188	-0,0041	0,0436	0,5553	0,9526	0,4738
	0,0192	0,0793	0,0194	0,0167	0,1879	0,3714	0,4602	
Bajas	-0,0330	-0,0540	-0,0168	-0,0077	-0,0866	0,4952	0,6948	0,4800
	0,0192	0,0776	0,0196	0,0166	0,1766	0,3681	0,4262	
Area	-0,0347	-0,0476	-0,0206	-0,0037	0,0539	0,5282	0,9412	0,4725
	0,0190	0,0778	0,0194	0,0167	0,1868	0,3706	0,4562	
Sección	-0,0351	-0,0431	-0,0200	-0,0041	0,0422	0,5289	0,9819	0,4729
	0,0192	0,0784	0,0193	0,0166	0,1859	0,3704	0,4551	
Categoría	-0,0310	-0,0506	-0,0217	-0,0043	0,0395	0,5094	0,9625	0,4730
	0,0177	0,0768	0,0195	0,0166	0,1873	0,3702	0,4552	
Tamaño Se.	0,0000	-0,1031	-0,0188	-0,0066	0,0409	0,5424	0,9857	0,4772
	0,0000	0,0714	0,0195	0,0165	0,1863	0,3705	0,4572	
Tamaño Tr.	-0,0400	0,0000	-0,0222	-0,0001	0,0636	0,5416	0,9472	0,4728
	0,0177	0,0000	0,0190	0,0154	0,1854	0,3698	0,4579	
Edad	-0,0349	-0,0583	0,0000	-0,0170	0,0437	0,5227	0,9483	0,4737
	0,0192	0,0773	0,0000	0,0110	0,1871	0,3709	0,4574	
Antigüedad	-0,0363	-0,0393	-0,0235	0,0000	0,0534	0,5216	0,9456	0,4724
	0,0191	0,0730	0,0126	0,0000	0,1860	0,3701	0,4577	
Hijos h 6a	-0,0357	-0,0485	-0,0202	-0,0042	0,0000	0,5223	0,9234	0,4724
	0,0192	0,0775	0,0194	0,0166	0,0000	0,3707	0,4451	
Hijos 7-12	-0,0368	-0,0565	-0,0201	-0,0021	0,0350	0,0000	0,9099	0,4758
	0,0193	0,0780	0,0195	0,0166	0,1889	0,0000	0,4531	
Hijos 13-18	-0,0387	-0,0430	-0,0203	-0,0012	-0,0648	0,4775	0,0000	0,4807
	0,0192	0,0786	0,0194	0,0163	0,1786	0,3704	0,0000	
Parámetro	-0,0137	-0,1036	0,0073	0,0017	-0,1528	0,5755	0,9622	
Desv. Est.	0,0131	0,0574	0,0105	0,0082	0,1669	0,3626	0,4122	
Desvia./GL	0,5216	0,5187	0,5224	0,5230	0,5220	0,5186	0,5109	

Tabla 16. Análisis complementarios

Variabes: se buscan por diversas combinaciones de sexo, edad hasta o más de 30 años y existencia de hijos en segmentos de edad hasta 6, de 7 a 12, de 13 a 18 o sin hijos de esas edades.
Origen: tabla hijos y valores 3 y 4.
Motivos inclusión: Las fuerte significación observada en los factores sexo e hijos según edad y la fuerte interacción entre ambos lleva a buscar una nueva variables que reflejen con precisión estos aspectos.

	Parámetro	Desvi. Tip.
Termino libre	5,2011	0,0897
Mujer con hijo hasta 18 años	0,9594	0,1992
Mujer sin hijo hasta 18 años	0,7484	0,1519
Hombre con hijo hasta 18 años	2,0597	0,2503
Hombre sin hijo hasta 18 años	1,4335	0,1656
	Desvi./GL:	0,4956

	Parámetro	Desvi. Tip.
Termino libre	5,2274	0,1199
Mujer con hijo hasta 6 años	0,6297	0,2231
Mujer sin hijo hasta 6 años	0,8549	0,1694
Hombre con hijo hasta 6 años	2,2229	0,4055
Hombre sin hijo hasta 6 años	1,5199	0,1737
	Desvi./GL:	0,4974

Tabla 16. Análisis complementarios (sigue)

	Parámetro	Desvi. Tip.
Termino libre	5,1955	0,1560
Mujer con hijo hasta 6 años	0,6616	0,2444
Mujer con hijo hasta 18 años y >6	2,1356	0,5697
Mujer sin hijo hasta 18	0,7540	0,1984
Hombre	1,6444	0,1965
	Desvi./GL:	0,4926

	Parámetro	Desvi. Tip.
Termino libre	5,7777	0,1452
Mujer hasta 30 a hijo hasta 12	0,1910	0,4208
Mujer +30 a hijo hasta 12	0,2995	0,2771
Mujer hasta 30 sin hijo hasta 12	0,2269	0,2235
Mujer +30 sin hijo hasta 12	0,2407	0,2847
Hombre hasta 30 a hijo hasta 12	1,2602	0,8942
Hombre +30 a hijo hasta 12	1,6627	0,4204
Hombre hasta 30 sin hijo hasta 12	1,0056	0,2846
Hombre +30 sin hijo hasta 12	0,8911	0,2344
	Desvi./GL:	0,4999

	Parámetro	Desvi. Tip.
Termino libre	5,5388	0,1471
Mujer con hijo hasta 6 años	0,3183	0,2469
Mujer con hijo hasta 18 años y >6	1,7923	0,5960
Mujer sin hijo hasta 18	0,4107	0,1958
Hombre hijo hasta 12	1,8448	0,3644
Hombre sin hijo hasta 12	1,1729	0,2004
	Desvi./GL:	0,4895

Tabla 17. Resultados caso alta (2)

	Libre	Status	Bajas	Sección	Tamaño Sección	Edad	Mujer hijo hasta 6años	Hombre sin hijo hasta 6a	Mujer sin hijo hasta 6a	Desviación
Todos	7,9864	0,1553	-0,0048	-0,0068	-0,0138	-0,0185	-1,5426	-0,6256	-1,4309	0,3371
	0,6137	0,1248	0,0041	0,0061	0,0168	0,0131	0,5008	0,4411	0,4493	
Status	7,9668	0,0000	-0,0053	-0,0060	-0,0096	-0,0095	-1,5191	-0,6455	-1,5180	0,3380
	0,6230	0,0000	0,0040	0,0060	0,0161	0,0115	0,5006	0,4409	0,4446	
Bajas	7,9998	0,1670	0,0000	-0,0080	-0,0155	-0,0192	-1,6747	-0,6308	-1,4408	0,3377
	0,6130	0,1232	0,0000	0,0059	0,0168	0,0130	0,4841	0,4412	0,4493	
Secc.	7,9151	0,1439	-0,0058	0,0000	-0,0084	-0,0197	-1,4873	-0,6154	-1,4352	0,3377
	0,6131	0,1238	0,0041	0,0000	0,0158	0,0133	0,4962	0,4407	0,4491	
Ta.Se.	7,8191	0,1401	-0,0051	-0,0052	0,0000	-0,0176	-1,4741	-0,6312	-1,4353	0,3373
	0,5785	0,1263	0,0041	0,0058	0,0000	0,0132	0,4927	0,4409	0,4496	
Edad	7,5020	0,0636	-0,0050	-0,0073	-0,0115	0,0000	-1,4814	-0,6684	-1,3953	0,3382
	0,5060	0,1050	0,0041	0,0062	0,0168	0,0000	0,5001	0,4396	0,4488	
M.h. 6a	6,9484	0,1424	-0,0089	-0,0048	-0,0040	-0,0141	0,0000	0,1664	-0,6081	0,3443
	0,4755	0,1286	0,0037	0,0061	0,0159	0,0134	0,0000	0,2741	0,2832	
H.n.h.6	7,5298	0,1664	-0,0049	-0,0066	-0,0141	-0,0206	-1,0361	0,0000	-0,9247	0,3385
	0,5123	0,1272	0,0042	0,0061	0,0167	0,0132	0,3308	0,0000	0,2460	
M.nh18	6,6438	0,2459	-0,0051	-0,0076	-0,0138	-0,0150	-0,4766	0,3928	0,0000	0,3462
	0,4378	0,1246	0,0041	0,0065	0,0160	0,0133	0,3222	0,2289	0,0000	
Parame.	6,4450	0,1710	-0,0089	-0,0072	0,0049	0,0073	-0,6741	0,5415	-0,7237	
D. Est.	0,0996	0,0921	0,0034	0,0057	0,0135	0,0105	0,2663	0,2056	0,2037	
Desvi.	0,3563	0,3540	0,3531	0,3556	0,3565	0,3562	0,3528	0,3516	0,3484	

Tabla 18. Variables transversales y dinámicas

Definición: Variables que puedan llevar a las probabilidades a depender del día, sea por cuestiones de calendario o por la acumulación con otras bajas (contagio).		
(1)	(2)	(3)
Compañero Bajas	Proporción de compañeros de la misma sección en baja el día anterior o con permiso el mismo día.	Influencia en motivación al conocer las posibles mayores repercusiones de la ausencia o contagio por causas comunes.
Otoño/Invierno	Ser el día o no de Otoño invierno.	Cuestiones de salud, dificultades por el clima y eventualmente influencia de las actividades propias de buen tiempo.
Lunes	Ser lunes.	Influencia del fin de semana en caídas en baja y en recuperaciones debido al mayor margen de tiempo respecto al día anterior de ausencia.
Días de baja último año	Total de días de baja en el último año, actualizándose día a día.	Proceso de contagio en total de días de baja.
Número de bajas en el año	Número de bajas en el último año, actualizándose día a día.	Proceso de contagio en número de bajas.
<p>(1) Nombre de la variable</p> <p>(2) Descripción de la variable</p> <p>(3) Motivo de su inclusión</p>		

Tabla 19. Resultados caso alta (3)

	Libre	Status	Bajas	Sección	Tamaño Sección	Mujer hijo hasta 6años	Hombre sin hijo hasta 6a
Todos	7,7928	-0,0240	-0,0155	-0,0077	-0,0156	-1,4088	-0,6066
	0,5311	0,1051	0,0071	0,0065	0,0164	0,5131	0,4417
Status	7,7427	0,0000	-0,0153	-0,0079	-0,0160	-1,4059	-0,6062
	0,4841	0,0000	0,0071	0,0065	0,0164	0,5130	0,4418
Bajas	7,7092	-0,0001	0,0000	-0,0086	-0,0138	-1,5451	-0,6143
	0,5269	0,1033	0,0000	0,0065	0,0163	0,4997	0,4418
Sección	7,7008	-0,0390	-0,0162	0,0000	-0,0110	-1,3582	-0,6067
	0,5223	0,1030	0,0072	0,0000	0,0157	0,5106	0,4418
Tamaño S.	7,6184	-0,0342	-0,0150	-0,0061	0,0000	-1,3261	-0,6004
	0,4969	0,1052	0,0071	0,0063	0,0000	0,5047	0,4416
Mujer h 6	6,9864	-0,0159	-0,0199	-0,0060	-0,0070	0,0000	0,0880
	0,3908	0,1062	0,0071	0,0065	0,0155	0,0000	0,2873
Hom. no 6	7,2929	-0,0239	-0,0156	-0,0077	-0,0151	-0,9096	0,0000
	0,3731	0,1080	0,0072	0,0065	0,0163	0,3433	0,0000
Mujer no h	6,4388	0,0965	-0,0113	-0,0095	-0,0107	-0,2931	0,4421
	0,3164	0,1027	0,0070	0,0067	0,0156	0,3389	0,2327
Com. Baja	7,7746	-0,0211	-0,0135	-0,0066	-0,0151	-1,4058	-0,6141
	0,5293	0,1048	0,0065	0,0064	0,0164	0,5131	0,4417
Otoño/In.	7,5228	-0,0238	-0,0155	-0,0078	-0,0141	-1,3742	-0,5946
	0,5178	0,1049	0,0069	0,0066	0,0164	0,5117	0,4416
Lunes	7,7026	-0,0241	-0,0155	-0,0077	-0,0156	-1,4100	-0,6064
	0,5276	0,1052	0,0071	0,0065	0,0164	0,5131	0,4417
Di.Baj.A.	7,7790	-0,0161	-0,0167	-0,0079	-0,0157	-1,3737	-0,6290
	0,5300	0,1052	0,0069	0,0065	0,0164	0,5141	0,4408
Nu.Baj.A.	7,7739	-0,0191	-0,0138	-0,0082	-0,0142	-1,3793	-0,6061
	0,5293	0,1046	0,0063	0,0064	0,0162	0,5100	0,4417
Parámetro	6,1548	0,1288	-0,0180	-0,0071	0,0002	-0,6140	0,5547
Desv. Est.	0,1011	0,0930	0,0047	0,0060	0,0136	0,2810	0,2086
Desviación	0,4557	0,4543	0,4474	0,4550	0,4562	0,4523	0,4494

Tabla 19. Resultados caso alta (3) (sigue)

	Mujer sin hijo hasta 6 años	Compañeros en baja.	Otoño o Invierno	Lunes	Días de baja en el año.	Número de bajas último año	Desviación
Todos	-1,5434	2,4895	-0,5594	-0,3863	-0,0078	0,0829	0,4195
	0,4586	3,8333	0,2032	0,2293	0,0071	0,1608	
Status	-1,5194	2,4559	-0,5594	-0,3864	-0,0076	0,0796	0,4192
	0,4464	3,8267	0,2032	0,2293	0,0070	0,1600	
Bajas	-1,4475	0,0183	-0,5671	-0,3869	-0,0115	-0,0430	0,4231
	0,4571	3,3343	0,2038	0,2293	0,0070	0,1454	
Sección	-1,5650	1,5538	-0,5593	-0,3856	-0,0080	0,1081	0,4203
	0,4581	3,7997	0,2033	0,2293	0,0071	0,1593	
Tamaño S.	-1,5181	2,3170	-0,5530	-0,3868	-0,0079	0,0599	0,4199
	0,4574	3,7841	0,2030	0,2293	0,0071	0,1586	
Mujer h 6	-0,8127	2,3906	-0,5454	-0,3874	-0,0057	0,0283	0,4268
	0,3057	3,8542	0,2031	0,2293	0,0071	0,1599	
Hom. no 6	-1,0469	2,6330	-0,5559	-0,3863	-0,0085	0,0825	0,4211
	0,2582	3,8288	0,2031	0,2293	0,0071	0,1609	
Mujer no h	0,0000	1,4873	-0,5315	-0,3884	-0,0078	-0,0629	0,4330
	0,0000	3,7119	0,2029	0,2292	0,0071	0,1563	
Com. Baja	-1,5259	0,0000	-0,5641	-0,3862	-0,0085	0,0812	0,4195
	0,4578	0,0000	0,2036	0,2293	0,0070	0,1612	
Otoño/In.	-1,5073	2,6378	0,0000	-0,3783	-0,0076	0,0537	0,4261
	0,4581	3,7130	0,0000	0,2292	0,0071	0,1588	
Lunes	-1,5448	2,4843	-0,5553	0,0000	-0,0078	0,0839	0,4216
	0,4586	3,8317	0,2032	0,0000	0,0071	0,1608	
Di.Baj.A.	-1,5438	3,0058	-0,5573	-0,3864	0,0000	0,0436	0,4201
	0,4588	3,8505	0,2032	0,2293	0,0000	0,1560	
Nu.Baj.A.	-1,5006	2,4498	-0,5522	-0,3869	-0,0069	0,0000	0,4194
	0,4514	3,8209	0,2027	0,2293	0,0070	0,0000	
Parámetro	-0,7835	-2,1746	-0,5497	-0,3803	-0,0134	-0,3234	
Desv. Est.	0,2058	2,7995	0,2023	0,2291	0,0059	0,1237	
Desviación	0,4437	0,4557	0,4494	0,4538	0,4528	0,4507	

Tabla 20. Resultados caso alta (4)

	Li- bre	Ba- jas	Sec- ción	Tama- ño Se.	Mujer hijo 6	Homb. no h6	Mujer no h	Oto- ño/Inv ier.	Lunes	Días B.Año	Des- via- ción
Todos	7,7226	-,0118	-,0073	-,0141	-1,375	-,6128	-1,468	-,5566	-,3867	-,0076	0,4190
	0,4822	0,0056	0,0062	0,0160	0,5099	0,4416	0,4401	0,2030	0,2293	0,0069	
Bajas	7,7109	0,0000	-,0083	-,0146	-1,569	-,6153	-1,468	-,5716	-,3866	-,0123	0,4220
	0,4835	0,0000	0,0061	0,0160	0,4918	0,4418	0,4404	0,2026	0,2293	0,0063	
Sección	7,5956	-,0127	0,0000	-,0095	-1,314	-,6091	-1,470	-,5497	-,3863	-,0072	0,4198
	0,4664	0,0056	0,0000	0,0154	0,5064	0,4416	0,4400	0,2028	0,2293	0,0069	
Tam. Se.	7,5406	-,0119	-,0058	0,0000	-1,304	-,6062	-1,447	-,5520	-0,387	-,0078	0,4193
	0,4308	0,0056	0,0060	0,0000	0,5029	0,4415	0,4390	0,2029	0,2293	0,0069	
Mujer h 6	6,9483	-,0174	-,0053	-,0065	0,0000	0,0747	-,7777	-,5473	-,3874	-,0061	0,4260
	0,3208	0,0054	0,0062	0,0153	0,0000	0,2869	0,2837	0,2029	0,2293	0,0068	
Ho. no h6	7,2171	-,0119	-,0072	-,0136	-,8718	0,0000	-,9669	-,5540	-,3867	-,0084	0,4207
	0,2929	0,0056	0,0062	0,0159	0,3388	0,0000	0,2217	0,2029	0,2293	0,0069	
Muj. no h	6,5635	-,0118	-,0077	-,0092	-,2546	0,4955	0,0000	-,5362	-,3882	-,0096	0,4330
	0,2729	0,0056	0,0064	0,0150	0,3347	0,2224	0,0000	0,2028	0,2292	0,0067	
Otoño/In.	7,4546	-,0127	-,0068	-,0130	-1,349	-,6039	-1,445	0,0000	-,3785	-,0076	0,4255
	0,4669	0,0056	0,0062	0,0160	0,5083	0,4414	0,4398	0,0000	0,2292	0,0069	
Lunes	7,6321	-,0118	-,0073	-,0141	-1,376	-,6126	-1,469	-,5524	0,0000	-,0075	0,4211
	0,4782	0,0056	0,0062	0,0160	0,5099	0,4416	0,4401	0,2030	0,0000	0,0069	
Di.Baj.A.	7,7265	-,0135	-,0070	-,0147	-1,355	-,6388	-1,492	-0,557	-0,386	0,0000	0,4196
	0,4816	0,0052	0,0062	0,0159	0,5118	0,4405	0,4394	0,2031	0,2293	0,0000	
Parámetr.	6,1548	-,0180	-,0071	0,0002	-,6140	0,5547	-,7835	-,5497	-,3803	-,0134	
Des. Est.	0,1011	0,0047	0,0060	0,0136	0,2810	0,2086	0,2058	0,2023	0,2291	0,0059	
Desviaci.	0,4557	0,4474	0,4550	0,4562	0,4523	0,4494	0,4437	0,4494	0,4538	0,4528	

Tabla 21. Duraciones de bajas

Duración de baja en días	Casos en que se alcanza.	Casos en que continua la baja	Proporción
1	85	62	0,73
2	48	39	0,81
3	38	30	0,79
4	38	30	0,79
5	28	16	0,57
6	27	18	0,67
7	31	16	0,52
8	17	14	0,82
9	8	7	0,88
10	7	7	1,00
11	11	10	0,91
12	7	6	0,86
13	7	6	0,86
14	10	7	0,70
15	8	7	0,88
16	4	4	1,00
17	4	4	1,00
18	6	6	1,00
19	3	3	1,00
20	4	4	1,00

Tabla 22. Selección vinculo caso baja.

	Logit		Probit		Log-log	
	Desviación: 0,8606		Desviación: 0,8622		Desviación: 0,8645	
Mujer	-0,2788	0,3244	-0,1623	0,1912	-0,1432	0,1787
Autoridad	1,4755	0,8804	0,6805	0,4643	0,4505	0,3907
Status	-0,1859	0,1733	-0,0934	0,0947	-0,0676	0,0801
Publico	-1,0628	1,0649	-0,6274	0,6490	-0,5943	0,6713
Bajas	-0,0073	0,0065	-0,0038	0,0039	-0,0028	0,0041
Area	0,0177	0,0329	0,0097	0,0186	0,0074	0,0164
Sección	0,0064	0,0118	0,0033	0,0062	0,0026	0,0050
Categoría	-0,0389	0,0347	-0,0244	0,0199	-0,0233	0,0178
Tamaño S.	-0,0205	0,0244	-0,0138	0,0142	-0,0143	0,0131
Tamaño T.	0,0505	0,1003	0,0377	0,0582	0,0402	0,0532
Edad	0,0331	0,0213	0,0191	0,0114	0,0164	0,0094
Antigüedad	-0,0350	0,0228	-0,0183	0,0127	-0,0140	0,0112
Hijos h 6a	-0,0820	0,2230	-0,0752	0,1332	-0,1079	0,1309
H. h12 y>6	0,2342	0,5716	0,0991	0,3352	0,0573	0,3159
H. h18 >12	-1,4916	0,8575	-0,7889	0,4819	-0,6342	0,4340
Días 1-7	0,9507	0,8229	0,5691	0,4504	0,2320	0,3831
Días 8 y si.	2,1584	0,8902	1,2076	0,4830	0,7471	0,4066

Tabla 23. Resultados caso baja

	Mujer	Autori- dad	Status	Publico	Bajas	Area	Sección	Catego- ria	Tamaño Sección
Todos	-0,2788	1,4755	-0,1859	-1,0628	-0,0073	0,0177	0,0064	-0,0389	-0,0205
	0,3244	0,8804	0,1733	1,0649	0,0065	0,0329	0,0118	0,0347	0,0244
Mujer	0,0000	1,6086	-0,1871	-0,9949	-0,0082	0,0279	0,0071	-0,0352	-0,0151
	0,0000	0,8748	0,1722	1,0576	0,0064	0,0307	0,0117	0,0341	0,0235
Autor.	-0,3797	0,0000	-0,0387	-1,0533	-0,0082	0,0133	0,0070	-0,0592	-0,0381
	0,3201	0,0000	0,1481	1,0693	0,0065	0,0324	0,0118	0,0319	0,0221
Status	-0,2853	1,0261	0,0000	-1,0712	-0,0064	0,0272	0,0028	-0,0394	-0,0273
	0,3254	0,7418	0,0000	1,0723	0,0064	0,0316	0,0113	0,0343	0,0235
Publico	-0,2562	1,4693	-0,1867	0,0000	-0,0073	0,0209	0,0066	-0,0327	-0,0161
	0,3221	0,8792	0,1735	0,0000	0,0065	0,0328	0,0119	0,0341	0,0240
Bajas	-0,3338	1,5155	-0,1596	-1,0675	0,0000	0,0240	0,0014	-0,0393	-0,0196
	0,3210	0,8604	0,1718	1,0696	0,0000	0,0327	0,0108	0,0347	0,0245
Area	-0,3423	1,4560	-0,2116	-1,1237	-0,0079	0,0000	0,0103	-0,0394	-0,0229
	0,3022	0,8879	0,1668	1,0583	0,0064	0,0000	0,0094	0,0348	0,0241
Sección	-0,2922	1,4758	-0,1594	-1,0733	-0,0060	0,0290	0,0000	-0,0386	-0,0212
	0,3249	0,8720	0,1667	1,0680	0,0060	0,0261	0,0000	0,0347	0,0244
Catego.	-0,2373	1,8463	-0,1915	-0,8299	-0,0074	0,0183	0,0062	0,0000	-0,0063
	0,3216	0,8477	0,1742	1,0368	0,0065	0,0327	0,0117	0,0000	0,0208
Tam.Se	-0,2107	1,7781	-0,2266	-0,8876	-0,0071	0,0224	0,0069	-0,0238	0,0000
	0,3144	0,8189	0,1687	1,0383	0,0065	0,0325	0,0118	0,0299	0,0000
Tam.Tr	-0,2756	1,6050	-0,2140	-1,1424	-0,0068	0,0178	0,0057	-0,0371	-0,0165
	0,3252	0,8534	0,1648	1,0560	0,0064	0,0331	0,0118	0,0345	0,0231
Edad	-0,3994	1,7064	-0,1867	-0,6407	-0,0083	0,0169	0,0067	-0,0153	-0,0092
	0,3182	0,8859	0,1762	1,0227	0,0065	0,0334	0,0120	0,0315	0,0235
Antig.	-0,3632	0,9797	-0,1739	-0,5921	-0,0091	0,0075	0,0102	-0,0364	-0,0214
	0,3187	0,7996	0,1763	1,0109	0,0064	0,0323	0,0117	0,0347	0,0245
Hi. h 6a	-0,3008	1,4590	-0,1996	-1,0204	-0,0081	0,0161	0,0068	-0,0394	-0,0207
	0,3189	0,8865	0,1692	1,0574	0,0061	0,0326	0,0118	0,0346	0,0244
Hi 7-12	-0,2914	1,3312	-0,1768	-0,9635	-0,0073	0,0162	0,0066	-0,0418	-0,0221
	0,3228	0,7984	0,1716	1,0325	0,0065	0,0326	0,0118	0,0339	0,0241
H13-18	-0,2765	1,0750	-0,2634	-0,7750	-0,0091	0,0056	0,0117	-0,0323	-0,0172
	0,3199	0,8123	0,1626	1,0455	0,0064	0,0321	0,0114	0,0340	0,0243
dia 1-7	-0,0663	1,3189	-0,1089	-0,9027	-0,0068	0,0343	0,0052	-0,0299	-0,0143
	0,2633	0,8495	0,1594	1,0579	0,0065	0,0293	0,0117	0,0333	0,0235
dia +7	0,1443	1,1692	-0,0431	-0,8793	-0,0064	0,0503	0,0047	-0,0263	-0,0117
	0,2675	0,8314	0,1618	1,0710	0,0065	0,0293	0,0116	0,0337	0,0236
Parame	1,0162	2,1203	0,5960	0,4055	0,0370	0,1511	0,0808	0,1444	0,1048
Desv.Es	0,1519	0,3528	0,0579	0,9129	0,0078	0,0132	0,0126	0,0125	0,0094

Desvia.	1,2967	1,2811	1,0926	1,3885	1,3279	0,9856	1,1620	1,0401	1,0617
---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabla 23. Resultados caso baja (sigue)

	Tamaño trabajo	Edad	Anti-güedad	Hijos hasta 6a	Hijos de 7 a 12 a	Hij. h12 y >6	Hij. h18 y >12	días 8 y siguen.	Desviación
Todos	0,0505	0,0331	-0,0350	-0,0820	0,2342	-1,4916	0,9507	2,1584	0,8606
	0,1003	0,0213	0,0228	0,2230	0,5716	0,8575	0,8229	0,8902	
Mujer	0,0485	0,0371	-0,0385	-0,1180	0,2817	-1,4970	0,5402	1,7312	0,8604
	0,1003	0,0209	0,0226	0,2187	0,5706	0,8593	0,6681	0,7372	
Autor.	0,0989	0,0387	-0,0194	-0,0448	-0,1696	-1,0800	0,7485	1,9522	0,8648
	0,0959	0,0212	0,0205	0,2220	0,5257	0,8092	0,8177	0,8821	
Status	0,0836	0,0327	-0,0333	-0,1349	0,1593	-1,7756	0,6018	1,8105	0,8611
	0,0945	0,0212	0,0226	0,2178	0,5700	0,8246	0,7505	0,8214	
Publico	0,0638	0,0284	-0,0291	-0,0597	0,1184	-1,3728	0,8402	2,0797	0,8608
	0,0993	0,0208	0,0220	0,2219	0,5569	0,8519	0,8066	0,8799	
Bajas	0,0334	0,0352	-0,0393	-0,1671	0,2261	-1,6586	0,8924	2,1027	0,8613
	0,0987	0,0213	0,0224	0,2077	0,5694	0,8485	0,8242	0,8918	
Area	0,0503	0,0327	-0,0324	-0,0649	0,1985	-1,3789	1,1533	2,3639	0,8595
	0,1004	0,0212	0,0223	0,2207	0,5672	0,8252	0,7307	0,8028	
Sección	0,0437	0,0333	-0,0376	-0,0943	0,2457	-1,6317	0,9167	2,1414	0,8595
	0,0995	0,0214	0,0224	0,2220	0,5724	0,8254	0,8255	0,8937	
Catego.	0,0385	0,0239	-0,0339	-0,0921	0,3658	-1,3845	0,7512	2,0161	0,8613
	0,0989	0,0200	0,0229	0,2219	0,5589	0,8468	0,8024	0,8809	
Tam Se	0,0228	0,0282	-0,0353	-0,0856	0,3109	-1,4289	0,8012	2,0510	0,8603
	0,0945	0,0206	0,0228	0,2230	0,5651	0,8508	0,8035	0,8820	
Tam.Tr	0,0000	0,0357	-0,0413	-0,0987	0,2501	-1,5591	1,0699	2,2930	0,8595
	0,0000	0,0207	0,0192	0,2203	0,5710	0,8446	0,7915	0,8515	
Edad	0,0926	0,0000	-0,0135	-0,0342	0,3267	-1,1798	1,4087	2,7504	0,8638
	0,0971	0,0000	0,0181	0,2219	0,5742	0,8408	0,7445	0,7970	
Antig.	0,1372	0,0138	0,0000	0,0070	-0,0045	-0,9174	1,0298	2,2802	0,8635
	0,0840	0,0163	0,0000	0,2157	0,5568	0,7853	0,7914	0,8656	
Hi. h 6a	0,0561	0,0320	-0,0330	0,0000	0,2150	-1,4146	0,9812	2,2096	0,8592
	0,0994	0,0211	0,0222	0,0000	0,5709	0,8322	0,8176	0,8785	
Hi 7-12	0,0528	0,0339	-0,0323	-0,0732	0,0000	-1,4620	0,9498	2,1534	0,8593
	0,1001	0,0212	0,0218	0,2222	0,0000	0,8548	0,8239	0,8906	
H.13-18	0,0805	0,0247	-0,0179	0,0147	0,1513	0,0000	1,0152	2,2929	0,8646
	0,1001	0,0205	0,0206	0,2152	0,5689	0,0000	0,8024	0,8761	
dia 1-7	0,0814	0,0438	-0,0379	-0,1087	0,2294	-1,5614	0,0000	1,1954	0,8615
	0,0957	0,0203	0,0230	0,2210	0,5704	0,8600	0,0000	0,3048	
dia +7	0,1177	0,0607	-0,0439	-0,1692	0,2079	-1,7383	-0,9526	0,0000	0,8699
	0,0950	0,0208	0,0234	0,2194	0,5667	0,8624	0,2776	0,0000	
Parame	0,4123	0,0394	0,0795	0,4943	0,9445	1,0296	0,9210	2,5819	
Desv.Es	0,0364	0,0030	0,0085	0,1658	0,4454	0,5210	0,1290	0,2445	

Desvia.	1,0235	0,9340	1,1020	1,3710	1,3797	1,3807	1,2861	0,9804	
---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--

Tabla 24. Resultados caso baja (2)

	Autoridad	Status	Bajas	Categoría	Edad	Antigüedad
Todos	1,4725	-0,2722	-0,0058	-0,0079	0,0212	-0,0207
	0,6683	0,1402	0,0063	0,0283	0,0181	0,0161
Autoridad	0,0000	-0,0979	-0,0072	-0,0174	0,0303	-0,0109
	0,0000	0,1158	0,0062	0,0279	0,0183	0,0155
Status	0,7815	0,0000	-0,0070	0,0046	0,0181	-0,0199
	0,5470	0,0000	0,0062	0,0271	0,0176	0,0160
Bajas	1,5264	-0,2847	0,0000	-0,0111	0,0234	-0,0224
	0,6658	0,1394	0,0000	0,0281	0,0180	0,0160
Categoría	1,5040	-0,2633	-0,0060	0,0000	0,0201	-0,0206
	0,6615	0,1366	0,0062	0,0000	0,0177	0,0161
Edad	1,6523	-0,2589	-0,0069	0,0010	0,0000	-0,0097
	0,6586	0,1404	0,0062	0,0273	0,0000	0,0129
Antigüedad	1,2489	-0,2709	-0,0068	-0,0074	0,0083	0,0000
	0,6440	0,1421	0,0062	0,0285	0,0139	0,0000
Dur hasta 7	1,0706	-0,1886	-0,0051	0,0029	0,0442	-0,0306
	0,6081	0,1310	0,0062	0,0272	0,0132	0,0157
Dur más 7	0,8253	-0,1379	-0,0045	0,0069	0,0657	-0,0401
	0,6116	0,1334	0,0062	0,0275	0,0165	0,0170
Comp.bajas	1,4697	-0,2715	-0,0060	-0,0078	0,0212	-0,0206
	0,6658	0,1395	0,0058	0,0283	0,0181	0,0160
Días B.Ant	1,4534	-0,2969	-0,0033	-0,0055	0,0289	-0,0256
	0,6760	0,1396	0,0060	0,0285	0,0172	0,0158
Num.B.Ant	1,4779	-0,2883	-0,0048	-0,0111	0,0261	-0,0239
	0,6696	0,1401	0,0062	0,0283	0,0179	0,0161
Parámetro	2,1203	0,5960	0,0619	0,1444	0,0394	0,0795
Desv.Esta.	0,3528	0,0579	0,0072	0,0125	0,0030	0,0085
Desviación	1,2811	1,0926	1,1705	1,0401	0,9340	1,1020

Tabla 24. Resultados caso baja (2) (sigue)

	Dur h 7	Dur +7	Comp. Baj	Di.Baj.A.	Nu.Baj.A.	Desviación
Todos	0,9377	2,1126	-0,1440	0,0105	-0,0469	0,8636
	0,5784	0,6562	2,8422	0,0080	0,0533	
Autoridad	0,4090	1,6337	0,3501	0,0097	-0,0483	0,8717
	0,5358	0,6244	2,8372	0,0080	0,0576	
Status	0,4649	1,6419	0,4315	0,0124	-0,0462	0,8690
	0,5045	0,5934	2,8246	0,0080	0,0433	
Bajas	0,9009	2,0807	-1,0716	0,0084	-0,0497	0,8636
	0,5851	0,6627	2,5791	0,0077	0,0694	
Categoría	0,8977	2,0812	-0,0947	0,0104	-0,0473	0,8621
	0,5607	0,6464	2,8350	0,0080	0,0535	
Edad	1,4195	2,5832	-0,0803	0,0135	-0,0531	0,8647
	0,4087	0,5247	2,8615	0,0076	0,0610	
Antigüe.	1,1515	2,2952	0,2513	0,0127	-0,0538	0,8651
	0,5362	0,6246	2,8398	0,0078	0,0672	
Dur h 7	0,0000	1,2191	0,3647	0,0090	-0,0371	0,8666
	0,0000	0,3534	2,8046	0,0081	0,0342	
Dur +7	-0,7258	0,0000	0,5114	0,0156	-0,0425	0,8802
	0,3175	0,0000	2,7837	0,0084	0,0319	
Comp Baj	0,9340	2,1092	0,0000	0,0106	-0,0469	0,8620
	0,5736	0,6525	0,0000	0,0080	0,0532	
Di.Baj.A.	0,8178	2,2719	-0,7110	0,0000	-0,0338	0,8654
	0,5658	0,6432	2,7502	0,0000	0,0440	
Nu.Baj.A.	0,8139	2,1517	-0,3532	0,0049	0,0000	0,8680
	0,5662	0,6497	2,8045	0,0071	0,0000	
Parámetro	0,9210	2,5819	8,1543	0,0565	0,0000	
Desv.Esta.	0,1290	0,2445	2,6356	0,0063	0,0000	
Desviación	1,2861	0,9804	1,3667	1,0021	0,0000	

Tabla 25. Resultados caso baja (3)

	Autoridad	Status	Dur h 7	Dur +7	Di.Baj.Año	Desviación
Todos	1,5268	-0,2789	1,2447	2,5805	0,0067	0,8678
	0,5784	0,1367	0,2789	0,4436	0,0063	
Autoridad	0,0000	0,0005	0,8665	2,3162	0,0060	0,8807
	0,0000	0,0870	0,2311	0,4246	0,0064	
Status	0,6993	0,0000	0,7703	2,0998	0,0084	0,8740
	0,3868	0,0000	0,1475	0,3750	0,0064	
Dur has 7	0,3549	0,2433	0,0000	1,3925	0,0169	0,9054
	0,4616	0,0729	0,0000	0,3526	0,0067	
Dur mas 7	0,8134	0,1692	0,2248	0,0000	0,0396	0,9341
	0,4859	0,1043	0,2001	0,0000	0,0059	
Di. Ba.An	1,5206	-0,3002	1,3481	2,9152	0,0000	0,8684
	0,5841	0,1364	0,2649	0,3224	0,0000	
Parámetro	2,1203	0,5960	0,9210	2,5819	0,0565	
Desv.Esta.	0,3528	0,0579	0,1290	0,2445	0,0063	
Desviación	1,2811	1,0926	1,2861	0,9804	1,0021	

Tabla 26. Probabilidad nueva baja en casos tipo

	Probabilidad con el:				
	Media	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Bajas	4,70	83	0	0,55%	0,17%
Media sección	4,49	27,89	0	0,22%	0,18%
Tamaño sección	10,97	24	1	0,22%	0,16%
Mujer hijo hasta 6 años	0,08	1	0	0,64%	0,16%
Hombre sin hijo h. 6 a.	0,52	1	0	0,25%	0,13%
Mujer sin hijo	0,24	1	0	0,55%	0,13%
Otoño/Invierno	0,50	1	0	0,24%	0,14%
Lunes	0,20	1	0	0,25%	0,17%
Días de baja ultimo año	3,25	84	0	0,34%	0,18%
				Media	0,18%

Tabla 27. Probabilidad fin de baja en casos tipo

	hasta 7 días			más de 7 días			
	Media	Máximo	Mínimo	Probabilidad con el:		Probabilidad con el:	
				Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Autoridad	0,15	1	0	10,35%	34,69%	2,94%	12,26%
Status	2,27	6	0	54,56%	18,38%	23,99%	5,59%
Días baja 1 año	3,25	84	0	19,84%	30,26%	6,11%	10,24%
				Media	29,80%	Media	10,04%

Tabla 28. Resultados simulación caso general

Grupo	Ocurrencias por duración:				
	presen.	de	1	3	5
Depart. A	2	4	0,0871	0,0070	0,0020
Depart. A	1	4	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. A respon.	0	2	0,0330	0,0040	0,0020
Depart. B	22	24	5,0571	1,3674	0,6527
Depart. B	21	24	0,3614	0,0420	0,0170
Depart. B	20	24	0,0200	0,0010	0,0000
Depart. B	19	24	0,0010	0,0000	0,0000
Depart. B respon.	2	3	7,0360	2,0300	1,0180
Depart. B respon.	1	3	0,0641	0,0040	0,0000
Depart. B respon.	0	3	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. C	8	10	3,1502	0,7988	0,3714
Depart. C	7	10	0,1672	0,0320	0,0100
Depart. C	6	10	0,0050	0,0000	0,0000
Depart. D	0	2	0,0330	0,0030	0,0020
Depart. E	3	5	0,7357	0,1642	0,0681
Depart. E	2	5	0,0150	0,0010	0,0000
Depart. F	2	3	9,7838	2,9349	1,6026
Depart. F	1	3	0,1121	0,0150	0,0070
Depart. F	0	3	0,0010	0,0000	0,0000
Depart. G	2	4	0,4605	0,1041	0,0440
Depart. G	1	4	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. H	0	2	0,0360	0,0060	0,0020
Depart. I	0	2	0,0511	0,0100	0,0030
Depart. J	2	4	0,1562	0,0310	0,0120
Depart. J	1	4	0,0000	0,0000	0,0000
Area 1 respon.	4	6	1,3443	0,3383	0,1682
Area 1 respon.	3	6	0,0691	0,0180	0,0070
Depart. K	8	10	2,8138	0,7007	0,3383
Depart. K	7	10	0,1211	0,0140	0,0030
Depart. K	6	10	0,0030	0,0000	0,0000

Tabla 28. Resultados simulación caso general (sigue)

<i>Grupo</i>	<i>Ocurrencias por duración::</i>				
	<i>presen.</i>	<i>de</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
Depart. K respon.	2	3	5,1752	1,4204	0,6807
Depart. K respon.	1	3	0,0300	0,0000	0,0000
Depart. K respon.	0	3	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. L	8	10	1,1982	0,2312	0,0881
Depart. L	7	10	0,0250	0,0020	0,0010
Depart. L	6	10	0,0020	0,0000	0,0000
Depart. L respon.	0	2	0,0120	0,0010	0,0000
Depart. M	15	17	5,9900	1,6847	0,8358
Depart. M	14	17	0,3524	0,0400	0,0110
Depart. M	13	17	0,0180	0,0020	0,0010
Depart. M	12	17	0,0010	0,0000	0,0000
Area 2 respon.	0	2	0,0270	0,0030	0,0000
Depart. N	0	2	0,2182	0,0571	0,0310
Depart. O	2	4	0,3443	0,0791	0,0320
Depart. O	1	4	0,0020	0,0000	0,0000
Depart. P	4	6	1,2863	0,2713	0,1181
Depart. P	3	6	0,0230	0,0020	0,0000
Depart. Q	3	5	0,2773	0,0480	0,0160
Depart. Q	2	5	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. R	0	2	0,0751	0,0150	0,0060
Depart. S	0	2	0,0170	0,0020	0,0000
Area 3 respon.	2	4	0,1592	0,0260	0,0090
Area 3 respon.	1	4	0,0000	0,0000	0,0000
Depart. T.	3	5	0,3814	0,0591	0,0230
Depart. T.	2	5	0,0030	0,0000	0,0000
Depart. U	2	3	7,0621	2,0400	1,0340
Depart. U	1	3	0,0841	0,0130	0,0040
Depart. U	0	3	0,0010	0,0000	0,0000
Depart. V	9	11	1,2683	0,2372	0,0931
Depart. V	8	11	0,0330	0,0000	0,0000
Depart. V	7	11	0,0000	0,0000	0,0000

Tabla 29. Ejemplo de programación de vacaciones

día	empleado:										previstos:		
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	res.	tot.	bloque
130	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
131	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
132	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
133	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
134	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
135	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
136	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
137	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	A
138	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
139	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
140	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
141	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
142	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
143	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	B
144	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
145	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
146	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
147	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
148	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
149	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
150	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
151	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
152	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	6	C
153	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	D
154	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	D
155	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	D
156	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	D
157	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5	D
158	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
159	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
160	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
161	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
162	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
163	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
164	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
165	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
166	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
167	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	6	E
168	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	F
169	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	F
170	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	F
171	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	F
172	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	F
173	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	6	G
días:	20	20	20	0	23	23	21	21	20	24			

Tabla 30. Resultados simulación caso vacaciones

<i>Bloque</i>	<i>de día</i>	<i>a día</i>	<i>pres.</i>	<i>de</i>	<i>Ocurrencias:</i>
A responsables	130	137	1	2	0,0420
A	130	137	4	6	0,0220
B responsables	138	143	1	1	6,0000
B	138	143	4	5	0,4975
C responsables	144	152	1	2	0,0961
C	144	152	4	6	0,0380
D responsables	153	157	1	1	5,0000
D	153	157	4	5	0,2322
E responsables	158	167	1	2	0,0891
E	158	167	4	6	0,0130
F responsables	168	172	1	1	5,0000
F	168	172	4	5	0,2322
G responsables	173	173	1	2	0,0070
G	173	173	4	6	0,0000

Anexo 2. Aplicación al caso del Bingo.

1. Información disponible.

En este caso el colectivo disfruta de una gran uniformidad, en parte real y en parte adoptada como solución al tratamiento de datos. Con ello se hace referencia a que efectivamente el centro de trabajo, los horarios, el régimen de horarios y el tipo de actividad son homogéneos. Sí se producen diferencias de categoría y de sueldo de sueldo. En un colectivo tan pequeño, sin embargo, no se deben incorporar muchas variables, para evitar lo que sería un ajuste individual, y ni las diferencias de status son muy acusadas ni parecen tener una influencia destacada en las bajas, por lo que se descartan. Lo mismo sucede para situación familiar e hijos, con muy pocos individuos en cada situación.

En la Tabla 31 se indican las bases de la información sobre las personas que sí parece, en un análisis preliminar, relevante y se van a utilizar: nombre, fecha de nacimiento y fecha de la primera alta en la empresa.

Los datos sobre asistencia se mantienen día a día, ya que al utilizar un sistema de turnos rotatorios no se puede dar por supuesta ninguna información: un empleado puede tener cualquier día como festivo, de vacaciones o de trabajo. La Tabla 32 refleja las ausencias programadas, como festivos, vacaciones y los periodos en que una de las personas incluidas en el estudio no era empleado, así como el total de días bajo esas circunstancias y en situación de baja.

Esta información, junto con el número de permisos, se utiliza para obtener una frecuencia de disfrute de permisos, en relación lógicamente a los días en que correspondía trabajar. La dependencia de los permisos de circunstancias personales no parece clara, y en todo caso no se podría inferir de un volumen de información tan pequeño, por lo que se tomará la frecuencia global como probabilidad uniforme de faltar a causa de un permiso.

2. Selección de variables y estimación de parámetros.

2.1. Caso en alta.

A partir de los distintos datos cuya inclusión en el estudio se ha considerado adecuada se generan las distintas variables, que figuran en la Tabla 33. Las tres primeras, "sexo", "edad" y "antigüedad" no requieran mayor explicación. Para las variables "días baja" y "número bajas" se toma una decisión ciertamente comprometida: se refieren a todos los antecedentes disponibles, correspondientemente anualizados.

Ello significa que en algunos casos los antecedentes provendrán de los registros anualizados de unos pocos días, mientras que en otros serán la media también con base anual de un período de más de dos años. El motivo de esta forma de proceder es que en caso

contrario se habría perdido una gran parte de información, ya de por sí escasa en esta experiencia. En efecto, tomar un registro del último año suponía desechar más de la mitad de los datos, teniendo en cuenta que una buena parte de los empleados no lo han sido durante todo el período estudiado de dos años y medio. De este modo, las variables de antecedentes se toman aquí como indicadores de la trayectoria pasada, sin mayor concreción.

Con estas variables se acomete una primera estimación de parámetros con el objeto de seleccionar la función *link*. Los resultados que se muestran en la Tabla 34 indican una pequeña ventaja para la función *probit*, sin embargo, para mantener la uniformidad con el caso en baja así como con el caso práctico número 1 y no introducir una nueva complicación que poco podía aportar a la luz de las escasas diferencias que se registran se toma como función *link* la función *logit*.

La selección de variables se realiza en dos etapas cuyos resultados figuran en la Tabla 35 y en la Tabla 36. Después del primer paso se eligen "edad" y "número bajas", manteniéndose las dos tras la siguiente comprobación. Valores positivos indican mayor probabilidad de asistencia, por lo que el signo negativo del parámetro correspondiente a los antecedentes en número de bajas es perfectamente coherente, así como el signo positivo para la edad a la vista de la mayor fiabilidad en este aspecto que se observa en el colectivo para las personas con más años.

2.2. Caso en baja.

En este caso es forzoso valorar el tratamiento de las duraciones. La Tabla 37 muestra las correspondientes proporciones, incluyendo los valores hasta los 19 días, ya que únicamente tres bajas superaron esta duración, con lo cual los resultados para mayor número de días no pueden considerarse significativos.

Solo el primer y segundo día ofrecen unos resultados claramente diferenciados. Una vez más, el tratar con un número muy bajo de valores lleva a ser muy exigente en la intensidad de los fenómenos que se incluyen en el modelo, para evitar relaciones meramente casuales. Las diferencias aquí no parecen lo bastante fuertes para permitir la inclusión de una variable sin perjudicar la significación que se pueda obtener del resto de efectos, y por tanto no se considerará el factor duración.

Esta elección dará resultados muy condicionados por el hecho de haber sufrido bajas largas. Quizá un estudio excluyendo a estas daría resultados más consistentes, aunque sea como sea es claro que avanzar más en el control del fenómeno para este caso exigiría una muestra más amplia. No así la prueba del funcionamiento del método, que se entiende que se consigue.

Ya definidas las variables a utilizar, la elección de función *link*, cuyos datos forman la Tabla 38, da lugar a tomar la función *logit*. Con ella se procede a la correspondiente evaluación de las variables. La Tabla 39 ofrece los primeros resultados, que suponen la eliminación de la variable "sexo". En la Tabla 40 aparecen los valores de la estimación

con las variables restantes. Aunque "edad" puede parecer significativa, en función del rigor en las condiciones que se aplica a este caso se elimina.

2.3. Resultados

La Tabla 41 y la Tabla 42 muestran las probabilidades de caer en baja y de finalizar una baja, respectivamente, según los valores extremos que puede tomar cada variable considerando un valor medio para la otra.

En relación con la probabilidad de nueva baja la mayor edad implica menor probabilidad, en coherencia como se ha indicado con el comportamiento del grupo, y un mayor antecedente en número de bajas da lugar a una tendencia a continuar con esos registros elevados en relación a la media.

La permanencia en baja da el resultado esperado. En efecto, antecedentes de muchos días de baja suponen menor probabilidad de que una baja acabe, y un número alto de bajas en el pasado contrarresta el factor anterior dando lugar a menos bajas. Ello es perfectamente natural en tanto que muchas bajas es indicativo, en relación al total de días, de bajas cortas.

Los antecedentes suponen la identificación de la continuidad de factores no identificados. Es normal que cuando se dispone pocos datos la significación se concentre en los antecedentes.

3. Simulación

Para pasar a la valoración de las situaciones de riesgo es necesario disponer de la programación del trabajo en un período determinado. En este caso no hay un calendario para todos los empleados sino días festivos y vacaciones distintas para cada persona, lo que hace necesario indicar esta programación expresamente.

En la Tabla 43 aparece una programación para un mes. Como se ve debe compaginarse una cierta cadencia de días de trabajo y festivos con una necesidad mayor de empleados para determinados días, que corresponden a los fines de semana. La simulación con las probabilidades individuales de ausencia obtenidas ha de permitir evaluar la fiabilidad de esta programación del punto de vista de las ausencias de personal.

En la Tabla 44 aparecen los resultados día a día sobre diferentes niveles de presencia. Los resultados son anualizados, siguiendo el concepto de "probabilidad en un año" definido en el punto 4.3.4 del capítulo IV. Aquí la simulación es día a día, por lo que el recuento será multiplicado por 365 para obtener el valor anualizado.

Los valores son, además, acumulativos, tal y como se propone en el punto 4.3.3 de capítulo IV. Así, "7 de 8" se refiere en realidad a 7 o menos, pues de lo que se trata es de situar la posibilidad de alcanzar cierto perjuicio, y si "7" supone unas repercusiones, con

mayor motivo se van a producir con un número menor.

Las diferencias en los resultados reflejan la diferente fiabilidad de los equipos. Se puede ver, por ejemplo, la diferencia de resultados para 9 presencias de 10 previstas entre el día 5 y el día 12.

Finalmente, hay que considerar que las bajas se cubren en lo posible con la asistencia de personas que tienen fiesta o vacaciones aquel día, con lo que los efectos negativos de las bajas pueden provenir también de la acumulación de días de trabajo sin descanso o con un descanso menor al previsto para las personas no enfermas.

El riesgo de estas acumulaciones de bajas para distintos números de empleados presentes y distintas duraciones de cada situación se refleja en la Tabla 45, siempre con resultados en forma de "probabilidad en un año". Estos datos, al incluir a todos los empleados, no son útiles para la programación, pero podrían dar lugar a cambios en la plantilla.

Tabla 31. Información disponible

Componentes: Empleados periodo 1/1/96 a 30/6/98	
Número: 23	
Datos obtenidos:	
<i>Variable</i>	<i>Características</i>
1- Nombre y apellidos	Identificador único. Información sobre sexo.
2- Fecha de nacimiento	Día / mes / año.
3- Fechas de alta y baja en la empresa.	Día/mes/año, en los que se inicia o finaliza la relación laboral.

Tabla 32. Contingencias

Desglose por días:		
<i>Código</i>	<i>Suceso</i>	
B	Baja	456
V	Vacaciones	1.450
F	Fiesta	2742
P	Permisos	24
N	No empleado	8.958

Proporción de permisos:		
<i>Tipos</i>	<i>Incluye</i>	<i>Número</i>
Total días	23 personas por 366+365+182	20.999
Días no validos	Bajas, vacaciones, fiestas, no empleado	13.606
Permisos	Permisos de todo tipo	24

Probabilidad de permiso :	0,00324631
----------------------------------	------------

Tabla 33. Variables

Definición: Variables que reflejan situaciones que se espera que estén relacionadas con el absentismo futuro.			
(1)	(2)	(3)	(4)
Sexo	1		
Edad	2	En años completos en el año considerado	Influencia en salud y motivación
Antigüedad	3	En la empresa, en años	Influencia en motivación
Días Baja		Días de baja en el período conocido anualizados.	Proceso de contagio y tendencia por diversos factores.
Número Bajas		Número de bajas en el periodo conocido anualizados.	Proceso de contagio y tendencia por diversos factores.
<p>(1) Nombre de la variable</p> <p>(2) Número o números de los datos originales - tablas 1- de los que se obtiene el valor de la variable</p> <p>(3) Descripción de la variable</p> <p>(4) Motivo de su inclusión</p>			

Tabla 34. Selección vínculo en alta

	Logit		Probit		Log-log	
	Desviación: 0,4887		Desviación: 0,4876		Desviación: 0,4892	
	4,4698	1,5269	2,2444	0,5115	1,4743	0,2713
Sexo	-0,1862	1,4121	-0,1768	0,4613	-0,1262	0,2381
Edad	0,0623	0,0566	0,0238	0,0189	0,0133	0,0100
Antigüedad	-0,0111	0,0902	-0,0017	0,0303	0,0000	0,0157
Días baja	0,0021	0,0061	0,0014	0,0024	0,0009	0,0015
Num bajas	-0,8664	0,1859	-0,3575	0,0895	-0,2082	0,0601

Tabla 35. Resultados caso alta

	Libre	Sexo	Edad	Anti- güedad	Días baja	Número bajas	Desviación
Todos	4,4698	-0,1862	0,0623	-0,0111	0,0021	-0,8664	0,4887
	1,5269	1,4121	0,0566	0,0902	0,0061	0,1859	
Sexo	4,5123	0,0000	0,0612	-0,0161	0,0022	-0,8679	0,4868
	1,5157	0,0000	0,0569	0,0819	0,0059	0,1856	
Edad	6,1361	0,3290	0,0000	0,0398	0,0028	-0,9096	0,4920
	0,4911	1,2491	0,0000	0,0740	0,0061	0,1873	
Antigüedad	4,5402	-0,2622	0,0584	0,0000	0,0019	-0,8642	0,4868
	1,4028	1,2825	0,0461	0,0000	0,0060	0,1851	
Días baja	4,4005	-0,3188	0,0645	-0,0050	0,0000	-0,8402	0,4872
	1,5177	1,3812	0,0565	0,0904	0,0000	0,1718	
Número bajas	3,5400	-0,2553	0,0700	0,0171	-0,0107	0,0000	0,5459
	1,4115	1,3886	0,0551	0,0850	0,0052	0,0000	
Parámetro	5,6481	1,3552	0,0682	0,0863	-0,0106	-0,9265	
Desv. Est.	0,2430	1,0314	0,0332	0,0552	0,0050	0,1686	
Desviación	0,5699	0,5620	0,5520	0,5604	0,5594	0,4907	

Tabla 36. Resultados caso alta (2).

	Libre	Edad	Número bajas	Desviación
Todos	4,6006	0,0563	-0,8371	0,4837
	1,2526	0,0387	0,1719	
Edad	6,4652	0,0000	-0,9265	0,4907
	0,3481	0,0000	0,1686	
Número bajas	3,4896	0,0682	0,0000	0,5520
	1,0072	0,0332	0,0000	
Libre	5,6481	0,0000	0,0000	0,5699
	0,2430	0,0000	0,0000	

Tabla 37. Duraciones de bajas

Duración de baja en días	Casos en que se alcanza.	Casos en que continua la baja	Proporción
1	24	16	0,67
2	16	10	0,63
3	10	10	1,00
4	10	10	1,00
5	10	9	0,90
6	9	9	1,00
7	9	8	0,89
8	8	7	0,88
9	7	7	1,00
10	7	7	1,00
11	7	7	1,00
12	7	6	0,86
13	6	6	1,00
14	6	4	0,67
15	4	4	1,00
16	4	4	1,00
17	4	4	1,00
18	4	3	0,75
19	3	3	1,00

Tabla 38. Selección vinculo en baja

	Logit		Probit		Log-log	
	Desviación: 0,3682		Desviación: 0,3708		Desviación: 0,3734	
	-0,2565	1,5872	0,0074	0,8679	-0,1335	0,7128
Sexo	0,2382	2,0192	0,0547	1,0142	0,0063	0,7631
Edad	0,0970	0,0606	0,0517	0,0315	0,0398	0,0248
Antigüedad	-0,1119	0,1295	-0,0571	0,0609	-0,0427	0,0426
Días baja	0,0177	0,0057	0,0074	0,0024	0,0048	0,0016
Num bajas	-0,0926	0,0482	-0,0470	0,0284	-0,0341	0,0266

Tabla 39. Resultados caso baja

	Libre	Sexo	Edad	Anti- güedad	Días baja	Número bajas	Desviación
Todos	-0,2565	0,2382	0,0970	-0,1119	0,0177	-0,0926	0,3682
	1,5872	2,0192	0,0606	0,1295	0,0057	0,0482	
Sexo	-0,2526	0,0000	0,0960	-0,1001	0,0174	-0,0925	0,3674
	1,5836	0,0000	0,0597	0,0823	0,0053	0,0482	
Edad	2,2847	-0,0521	0,0000	-0,0155	0,0183	-0,1091	0,3728
	0,4852	1,9159	0,0000	0,1024	0,0058	0,0466	
Antigüedad	0,2011	-1,1394	0,0704	0,0000	0,0164	-0,0910	0,3691
	1,5195	1,3110	0,0522	0,0000	0,0057	0,0484	
Días baja	-0,4819	-3,3493	0,1220	0,0465	0,0000	-0,0858	0,3924
	1,7028	1,8851	0,0626	0,1215	0,0000	0,0510	
Número bajas	-1,0847	0,2315	0,1135	-0,1067	0,0168	0,0000	0,3748
	1,4462	2,0458	0,0571	0,1284	0,0055	0,0000	
Parámetro	2,8903	-0,9706	0,1244	0,0415	0,0176	-0,1170	
Desv. Est.	0,2097	1,0903	0,0517	0,0840	0,0052	0,0478	
Desviación	0,4133	0,4128	0,4035	0,4136	0,3808	0,4033	

Tabla 40. Resultados caso baja (2).

	Libre	Edad	Días baja	Número bajas	Desviación
Todos	0,6559	0,0519	0,0176	-0,0912	0,3697
	1,4635	0,0484	0,0055	0,0481	
Edad	2,2128	0,0000	0,0184	-0,1065	0,3714
	0,3678	0,0000	0,0055	0,0456	
Días baja	0,2189	0,1020	0,0000	-0,0878	0,3981
	1,7299	0,0567	0,0000	0,0506	
Número bajas	-0,2650	0,0726	0,0167	0,0000	0,3762
	1,3079	0,0455	0,0053	0,0000	
Parámetro	2,8903	0,1244	0,0176	-0,1170	
Desv. Est.	0,2097	0,0517	0,0052	0,0478	
Desviación	0,4133	0,4035	0,3808	0,4033	

Tabla 41. Probabilidad nueva baja por en casos tipo

	Media	Máximo	Mínimo	Probabilidad con el:	
				Máximo	Mínimo
Edad	33,36	59,00	22,00	0,06%	0,46%
Número bajas	0,56	2,80	0,00	1,58%	0,15%
				Media	0,24%

Tabla 42. Probabilidad fin de baja en casos tipo

	Media	Máximo	Mínimo	Probabilidad con el:	
				Máximo	Mínimo
Días baja	33,36	59,00	22,00	1,57%	10,40%
Número bajas	0,56	2,80	0,00	10,78%	8,23%
				Media	8,69%

Tabla 43. Ejemplo de programación mensual

empleados															
día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Pre
1			V		F			F	V	F		F			8
2	F		V			F	F	F	V						8
3	F		V			F	F		V					F	8
4			V	F					V				F	F	9
5			V	F					V				F		10
6		F	V						V		F				10
7		F	V						V	F	F	F			8
8			V		F			F	V	F		F			8
9			V		F	F		F	V			F			8
10	F		V			F	F	F	V						8
11	F		V				F			V				F	9
12			V	F						V				F	10
13			V	F						V			F		10
14		F			V					V	F		F	F	8
15		F			V		F			V	F			F	8
16			F		V		F	F		V		F			8
17			F		V			F	F	V		F			8
18	F				V	F			F	V					9
19	F				V	F				V					10
20				F	V					V			F		10
21	V			F	V					V			F	F	8
22	V		F		V					V	F			F	8
23	V		F		V					V	F	F			8
24	V		F		V				F	V		F			8
25					V			F	F	V		F			9
26		F			V	V		F							10
27		F			V	V								F	10
28		F		F	V	V							F	F	8
29	F			F		V	F				F		F		8
30	F			F		V	F				F		F		8

Tabla 44. Simulación sobre programación día a día

día	pres.	de	prob,	pres.	de	prob	presen	de	prob
1	5	8	0,0431	6	8	1,9375	7	8	46,439
2	5	8	0,0411	6	8	2,0034	7	8	46,514
3	5	8	0,0411	6	8	1,9391	7	8	45,844
4	6	9	0,0152	7	9	0,767	8	9	24,476
5	7	10	0,0218	8	10	1,0945	9	10	28,889
6	7	10	0,0826	8	10	2,8465	9	10	52,354
7	5	8	0,0365	6	8	2,0557	7	8	47,168
8	5	8	0,0431	6	8	1,9375	7	8	46,439
9	5	8	0,0568	6	8	2,187	7	8	48,084
10	5	8	0,0411	6	8	2,0034	7	8	46,514
11	6	9	0,0492	7	9	2,0623	8	9	46,832
12	7	10	0,075	8	10	2,4921	9	10	50,121
13	7	10	0,0228	8	10	1,0762	9	10	28,624
14	5	8	0,0106	6	8	0,6007	7	8	22,501
15	5	8	0,035	6	8	1,7561	7	8	44,488
16	5	8	0,036	6	8	1,7895	7	8	45,074
17	5	8	0,0431	6	8	1,9375	7	8	46,439
18	6	9	0,0811	7	9	2,7091	8	9	51,593
19	7	10	0,1039	8	10	3,1218	9	10	54,184
20	7	10	0,0248	8	10	1,0899	9	10	29,183
21	5	8	0,0142	6	8	0,6489	7	8	22,899
22	5	8	0,038	6	8	1,973	7	8	46,281
23	5	8	0,0461	6	8	2,1925	7	8	48,09
24	5	8	0,0532	6	8	2,1788	7	8	48,214
25	6	9	0,0593	7	9	2,2564	8	9	48,734
26	7	10	0,1049	8	10	2,9971	9	10	53,509
27	7	10	0,1049	8	10	2,9068	9	10	52,866
28	5	8	0,0147	6	8	0,7467	7	8	24,613
29	5	8	0,0122	6	8	0,7128	7	8	23,854
30	5	8	0,0122	6	8	0,7128	7	8	23,854

Tabla 45. Simulación sobre el conjunto de la plantilla

días	presentes	entre	durante días	probabilidad
1 a 30	12	14	3	0,3740
1 a 30	12	14	5	0,0620
1 a 30	12	14	7	0,0120
1 a 30	12	14	14	0,0000
1 a 30	12	14	21	0,0000
1 a 30	11	14	3	0,0030
1 a 30	11	14	5	0,0010
1 a 30	11	14	7	0,0000
1 a 30	11	14	14	0,0000
1 a 30	11	14	21	0,0000
1 a 30	10	14	3	0,0000
1 a 30	10	14	5	0,0000
1 a 30	10	14	7	0,0000
1 a 30	10	14	14	0,0000
1 a 30	10	14	21	0,0000

Anexo 3. Código del programa de simulación.

```

* ***** DATOS Y VARIABLES: EXPLICACION *****
*
* * DE CONFIGURACION
*
* MXTERM maximo numero de terminos
*
* INICIA factor de inicializacion de la cadena aleatoria
*
* PRUEBA numero de veces que se simula un ano
*
* TERM numero de componentes del grupo a simular
*
* NCONDI numero de condiciones que se utilizaran
*
* TOTDIA dias a simular
*
* ANODIA dias en un ano para antecedentes
*
* SALINT es 1/0, si 1 salida intermedia detallada en trayecto.out
*
* * PARA GENERACION DE LA SIMULACION
*
* DATOS datos fijos por persona. Son:
*   de 1. a 8. valores utilizados directamente
*   8b. 8c. acumulado para obtencion dias, num bajas
*
* ENALTA, ENBAJA parametros factor lineal predictor
*   Componentes en 0 termino libre + 1-8 +
*   9.Otono/Invierno, 10.ILUNES, 11.Di.Baj.A., 12.Nu.Baj.A.,
*   13.Dur h 7, 14.Dur +7
*   ENALTA incluye con valor 3-11 (8), ENBAJA 1,2,11-14(6)
*
* NDBAJA bajas acumuladas ano simulacion dias (en DATOS(9) las
* del ano anterior)
*
* NBAJAS bajas acumuladas ano simulacion numero (en DATOS(10) las
* del ano anterior)
*
* FACTOR datos de una prueba, dia y persona concretos para
* prediccion. Compomponentes 1 a 14.
*
* IESTAC, ILUNES valor de ese factor para todos las personas
* en un dia

```

*
* IDURAC tiempo que llevan en baja los distintos componentes
*
* PRPE1D, PRPE2D son probabilidades permiso uno y dos días
*
* NVOALE nuevo aleatorio, aprovechamiento aleatorio para otra prueba
*
* IPERMI(.) es 1 si el día anterior último de un permiso
* 2 si el día anterior es primero de un permiso de 2
* 0 si no hay permiso
*
*
* * CONDICIONES DE ANALISIS Y RESULTADOS
*
* ICONDI da condiciones
*
* - columnas 1 a TERM. Con 1 es presencia necesaria a considerar
* del miembro y condición correspondientes.
*
* - columnas de TERM+1 a TERM+2. De día a día que cuenta para la
* el seguimiento.
*
* - columna TERM+3. Mínimo de presencias a alcanzar.
*
* - columna TERM+4. Veces que hay que incurrir en la situación
* para que se considere.
*
* - columna TERM+5. Veces consecutivas hasta cada momento sin
* alcanzar el mínimo de presencias
*
*
* DCONDI
*
* - Veces en que se han alcanzado las veces consecutivas citadas
*
*
* para cada condición corresponde un fila.
*
*
* * DE PROGRAMA
*
* INDPRU, INDDIA, INDN son los índices
*
* PROD para productos de las condiciones
*
* SALIDA no entra en el proceso y forma parte de las salidas
* CONTROL. Guarda por persona:

```

*      column 1. Probabilidad al inicio.
*      column 2. Numero de bajas.
*      column 3. Dias de baja.
*
*      X guarda el ultimo numero aleatorio para generar el siguiente
*
*
*      ***** DATOS Y VARIABLES: PROGRAMA *****
*
*      IMPLICIT DOUBLE PRECISION(D)
*
*      INTEGER MXTERM, MAXCON
*
*      PARAMETER (MXTERM=150, MAXCON=150)
*
*      REAL PRPE1D,PRPE2D
*
*      INTEGER INICIA, PRUEBA, TERM, NCONDI, SALINT, IESTACON, ILUNES
+TOTDIA, ANODIA
*
*      REAL NVOALE
*
*      DIMENSION DATOS(MXTERM,10),ENALTA(0:14), ENBAJA(0:14),
+NDBAJA(MXTERM),          NBAJAS(MXTERM),FACTOR(14),          IDU-
RAC(MXTERM),
+IRESUL(MXTERM), ICONDI(MAXCON,MXTERM+5), DCONDI(MAXCON),
+SALIDA(MXTERM,3),IPERMI(MXTERM)
*
*      DOUBLE PRECISION G05CAF,X
*      EXTERNAL G05CAF
*      EXTERNAL G05CBF
*
*      Inicializa SALIDA
*
*      DO 5 I=1,MXTERM
          SALIDA(I,1)=0
          SALIDA(I,2)=0
          SALIDA(I,3)=0
5 CONTINUE
*
*
*      ***** LECTURA DE CONFIGURACION *****
*
*      OPEN(1,STATUS='OLD',FILE='configur.dat')
*
*      READ (1, *)
*      READ (1, *) INICIA,PRUEBA,TERM,NCONDI,TOTDIA,ANODIA,SALINT

```

```

*
*
* ***** INICIALIZACION GENERADOR DE NUMEROS ALEATORIOS
*
CALL G05CBF(INICIA)
*
*
* ***** LECTURAS DE DATOS *****
*
Datos por persona en DATOS.DAT, coeficientes en COEFICIE.DAT,
condiciones en CONDICIO.DAT
*
*
OPEN(1,STATUS='OLD',FILE='datos.dat')
*
DO 15 I = 1, TERM
  READ (1,*) (DATOS(I,J),J=1,10)
15 CONTINUE
*
*
OPEN(1,STATUS='OLD',FILE='coeficie.dat')
*
READ (1,*) (ENALTA(J),J=0,14),(ENBAJA(J),J=0,14),PRPE1D,PRPE2D
*
*
OPEN(1,STATUS='OLD',FILE='condicio.dat')
*
DO 25 I=1,NCONDI
  READ (1,*) (ICONDI(I,J),J=1,TERM+4)
25 CONTINUE
*
*
* ***** ABRIR CANAL SALIDA DATOS INTERMEDIOS *****
*
IF (SALINT.EQ.1) THEN
  OPEN(1,STATUS='NEW',FILE='trayecto.out')
ENDIF
*
*
* ***** CALCULOS Y SALIDA: EXPLICACION *****
*
BUCLE PRUEBA: INDPRU DE 1 a PRUEBA,
inicializa situación y permisos: IRESUL,PERMIS
poner a cero acumuladores NUMBAJAS, IDURACON
*
*
BUCLE DIA: INDDIA de 1 A 365
fijar para ese DIA IESTAC y ILUNES

```

```

*
*   BUCLE PERSONA: INDN de 1 a TERM
*   encontrar FACTOR (datos) para la persona y dia.
*   (de DATOS, NDBAJA/M, IDURAC, IESTAC y ILUNES)
*
*   salida datos intermedios: INDN,IRESUL(INDN),IPERMI(INDN)
*
*   si situacion anterior alta (IRESUL=1 o permiso
*   +++ acabado (IPERMI=1)
*
*   valores previos:
*   IPERMI es cero
*   calcular f(FACTORxENALTA)como valor
*   calcular el random y guardalo en x
*   tomar DIF=random-valor
*   hallar NVOALE=(VALOR+DIF)/VALOR
*   salida datos intermedios: I, FACTOR(I)
*   si primera prueba guarda f(FxE) en SALIDA(*,1)
*
*   comparar f(FACTORxENALTA) con un random via DIF
*   si entra en baja
*   en IDURAC poner 1 y en DIA/BAJAS anadir 1
*   no
*   si NVOALE<PRPE1D es permiso 1 dia
*   IRESUL es 0 y IPERMI es 1
*   no si NVOALE>1-PRPE1D es permiso 2 dias
*   IRESUL es 0 y IPERMI es 2
*   en otro caso queda en alta: IRESUL=1 IPERMI=0
*   fin de los si
*
*   salida datos intermedios: VALOR,VALOR+DIF,IRESUL(INDN),
*   +++ NVOALE,IPERMI(INDN)
*
*   si situacion anterior (en IRESUL) baja
*
*   sumar 2 a IDURAC si ILUNES
*   calcular f(FACTORxENALTA)como valor
*   salida datos intermedios: I, FACTOR(I)
*   calcular el random y guardarlo en x
*   tomar DIF=random-valor
*   si sigue en baja suma 1 a IDURAC y NBAJAS
*   +++ y IRESUL es 0
*   si va a alta IDURAC es 0
*   +++ y IRESUL es 1
*
*   salida datos intermedios:VALOR,VALOR+DIF,IRESUL(INDN)
*

```

```

*      si situacion anterior permiso no acabado
*
*      poner IRESUL=0
*      poner IPERMI=1
*
*      salida datos intermedios: INDN,IPERMI(INDN)
*
*      seguir con los INDN
*      guardar todo el dia en fichero TRAYECTO.OUT
*
*      COMPROBAR CONDICIONES:
*      salida en pantalla para control: INDPRU,INDDIA
*      salida de datos intermedios: IRESUL,IPERMI
*
*      de condicion 1 a NCONDI
*      si esta entre los dias correspondientes
*      buscar producto PRODUC para comprobar
*      si no supera el minimo
*      acumuladas +1
*      numero bajas +1
*      si acumuladas alcanza el numero fijado
*      veces suceso ocurrido +1
*      si supera el minimo
*      acumuladas 0
*      seguir con las condiciones
*      seguir con los DIA
*      acumuladas 0
*      ICONDI(TERM+5), acumulacion no cumplimiento condicion en
*      +++ periodo =0 por nueva prueba
*      acumula totales DBAJAS, DNBAJA en SALIDA(*,2/3)
*      seguir con los PRUEBA
*
*      probabilidades primer paso y totales bajas y dias baja en
*      trayecto.out
*      resultados test sobre condiciones en resultat.out
*
*
*      ***** CALCULOS Y SALIDA: PROGRAMA *****
*
*      ***** PONER A CERO CONTADORES CONDICIONES *****
*
*      DO 28 I=1,MAXCON
*      DCONDI(I)=0
*      28 CONTINUE
*
*      ***** BUCLE PRUEBA
*

```

```

DO 100 INDPRU=1,PRUEBA
*
* ***** INICIALIZA SITUACION Y ACUMULADORES *****
*
      DO 30 I=1,TERM
        IRESUL(I)=1
        IPERMI(I)=0
        NBAJAS(I)=0
        NDBAJA(I)=0
        IDURAC(I)=0
        ICONDI(I,TERM+5)=0
30  CONTINUE
*
* ***** BUCLE DIA
*
      DO 90 INDDIA=1,TOTDIA
*
* ***** FIJAR PARA ESE DIA IESTAC Y ILUNES *****
*
        ILUNES=0
        M=MOD(INDDIA+4,5)
        IF (M.EQ.0) THEN
          ILUNES=1
        ENDIF
*
        IESTAC=1
        IF (INDDIA.GT.57) THEN
          IF (INDDIA.LE.187) THEN
            IESTAC=0
          ENDIF
        ENDIF
*
* ***** BUCLE PERSONA
*
      DO 80 INDN=1,TERM
*
* ***** ENCONTRAR DATOS PARA LA PERSONA Y DIA *****
*
        DO 40 I=1,8
          FACTOR(I)=DATOS(INDN,I)
40  CONTINUE
          FACTOR(9)=IESTAC
          FACTOR(10)=ILUNES
          FACTOR(11)=((ANODIA-INDDIA)*DATOS(INDN,9)+
+ INDDIA*NDBAJA(INDN))/ANODIA
          FACTOR(12)=((ANODIA-INDDIA)*DATOS(INDN,10)+
+ INDDIA*NBAJAS(INDN))/ANODIA

```

```

IF (IDURAC(INDN).LE.7) THEN
  FACTOR(13)=1
  FACTOR(14)=0
ELSE
  FACTOR(13)=0
  FACTOR(14)=1
ENDIF
*
VALOR=0
*
***** SIGUIENTE SEGUN ANTERIOR Y FACTOR ALEAT. *****
*
***** SALIDA DATOS INTERMEDIOS
*
IF (SALINT.EQ.1) THEN
  WRITE (1,*) INDN,IRESUL(INDN),IPERMI(INDN)
ENDIF
*
***** CASO DIA ANTERIOR ALTA O PERMISO ACABADO
*
IF (IRESUL(INDN)+IPERMI(INDN).EQ.1) THEN
*
***** IPERMI=0 ,CALCULO VALOR Y GUARDA VALOR CASO 1
*
  IPERMI(INDN)=0
  DO 50 I=1,14
    VALOR=VALOR+FACTOR(I)*ENALTA(I)
*
  ***** SALIDA DATOS INTERMEDIOS
*
    IF (SALINT.EQ.1) WRITE (1,*) I, FACTOR(I)
*
50  CONTINUE
  VALOR=VALOR+ENALTA(0)
  VALOR=EXP(VALOR)/(1+EXP(VALOR))
  IF (INDPRU.EQ.1) SALIDA(INDN,1)=VALOR
*
  ***** VER SI CAE EN BAJA
*
  X=G05CAF(X)
  DIF=X-VALOR
  NVOALE=(VALOR+DIF)/VALOR
*
  IF (DIF.GT.0) THEN
    IRESUL(INDN)=0
    IDURAC(INDN)=1
    NDBAJA(INDN)=NDBAJA(INDN)+1

```

```

      NBAJAS(INDN)=NBAJAS(INDN)+1
*
*
* ***** SI NO VER SI PERMISO 1 DIA
*
      ELSE IF (NVOALE.LT.PRPE1D) THEN
        IRESUL(INDN)=0
        IPERMI(INDN)=1
*
*
* ***** SI NO VER SI PERMISO 2 DIAS
*
      ELSE IF (NVOALE.GT.(1-PRPE2D)) THEN
        IRESUL(INDN)=0
        IPERMI(INDN)=2
*
*
* ***** SI NO, QUEDA EN ALTA
*
      ELSE
        IRESUL(INDN)=1
        IPERMI(INDN)=0
      ENDIF
*
*
* ***** SALIDA DE DATOS INTERMEDIOS
*
      IF (SALINT.EQ.1) THEN
        WRITE(1,*)VALOR,VALOR+DIF,IRESUL(INDN),NVOALE,
+      IPERMI(INDN)
      ENDIF
*
*
* ***** CASO DIA ANTERIOR BAJA
*
      ELSE IF (IRESUL(INDN)+IPERMI(INDN).EQ.0) THEN
*
        IF (FACTOR(10).EQ.1) THEN
          IDURAC(INDN)=IDURAC(INDN)+2
        ENDIF
*
        DO 60 I=1,14
          VALOR=VALOR+FACTOR(I)*ENBAJA(I)
*
*
* ***** SALIDA DE DATOS INTERMEDIOS
*
        IF (SALINT.EQ.1) WRITE (1,*) I, FACTOR(I)
*
60      CONTINUE
        VALOR=EXP(VALOR)/(1+EXP(VALOR))
*
        X=G05CAF(X)

```

```

      DIF=X-VALOR
*
      IF (DIF.LT.0) THEN
        IRESUL(INDN)=0
        IDURAC(INDN)=IDURAC(INDN)+1
        NDBAJA(INDN)=NDBAJA(INDN)+1
      ELSE
        IRESUL(INDN)=1
        IDURAC(INDN)=0
*
      ENDIF
*
* ***** SALIDA DE DATOS INTERMEDIOS
*
      IF (SALINT.EQ.1) THEN
        WRITE(1,*)VALOR,VALOR+DIF,IRESUL(INDN)
      ENDIF
*
* ***** CASO DIA ANTERIOR PERMISO NO ACABADO
*
      ELSE
*
        IRESUL(INDN)=0
        IPERMI(INDN)=1
*
* ***** SALIDA DE DATOS INTERMEDIOS
*
        IF (SALINT.EQ.1) THEN
          WRITE(1,*)INDN,IPERMI(INDN)
        ENDIF
*
      ENDIF
*
* ***** FIN BUCLE PERSONA
*
80  CONTINUE
*
* ***** COMPROBAR CONDICIONES
*
* ***** SALIDA EN PANTALLA PARA CONTROL DE PROCESO
*
      PRINT *,INDPRU,INDDIA
*
* ***** SALIDA DE DATOS INTERMEDIOS
*
      IF (SALINT.EQ.1) THEN
        WRITE (1,*) (IRESUL(I), I=1,TERM)

```

```

      ENDIF
*
* ***** BUCLE CONDICION
*
      DO 88 I=1,NCONDI
*
* ***** COMPROBACION DIA ENTRE LIMITES
*
      IF (INDDIA.GE.ICONDI(I,TERM+1)) THEN
        IF (INDDIA.LE.ICONDI(I,TERM+2)) THEN
*
* ***** CALCULO PRESENTES
*
          PROD=0
          DO 85 J=1,TERM
            PROD=PROD+IRESUL(J)*ICONDI(I,J)
85      CONTINUE
*
* ***** VER SI ALCANZA LIMITES Y ACUMULACIONES
*
          IF (PROD.LE.ICONDI(I,TERM+3)) THEN
            ICONDI(I,TERM+5)=ICONDI(I,TERM+5)+1
          ENDIF
          IF (ICONDI(I,TERM+5).EQ.ICONDI(I,TERM+4)) THEN
            DCONDI(I)=DCONDI(I)+1
            ICONDI(I,TERM+5)=0
          ENDIF
*
          ENDIF
        ENDIF
*
* ***** FIN BUCLE CONDICIONES
*
88      CONTINUE
*
* ***** FIN BUCLE DIA
*
90      CONTINUE
      DO 95 I=1,NCONDI
        ICONDI(I,TERM+5)=0
95      CONTINUE
*
      DO 98 I=1,TERM
        SALIDA(I,2)=SALIDA(I,2)+NBAJAS(I)
        SALIDA(I,3)=SALIDA(I,3)+NDBAJA(I)
98      CONTINUE
*

```

```
* ***** FIN BUCLE PRUEBA
*
100 CONTINUE
*
  DO 110 I=1,TERM
    WRITE (1,*) (SALIDA(I,J), J=1,3)
110 CONTINUE
*
  OPEN(1,STATUS='NEW',FILE='resultat.out')
  DO 120 I=1,NCONDI
    WRITE (1,9999) DCONDI(I)/PRUEBA
120 CONTINUE
*
9999 FORMAT(F12.8)
*
  END
```