LA FLEXIBILIDAD DE LA JORNADA DE TRABAJO: TEORÍAS SOBRE EL TRABAJO A TURNOS Y EL MISMATCH DE HORARIOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

MARÍA DEL MAR VÁZQUEZ MÉNDEZ
DIRECTOR: DR. ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ

Resumen

En esta tesis se realiza un análisis teórico de la determinación de la jornada de trabajo y su relación con el resto de variables que caracterizan el mercado laboral. El interés se centra en el horario de trabajo y en su flexibilidad. Para ello se define la jornada a través de dos variables: el momento de inicio y la duración, y sobre esta base se construyen dos modelos. El primero es un modelo de equilibrio general con trabajo a turnos. En él se pone de manifiesto cómo la existencia o no de restricciones de capital condiciona los tipos de jornadas que se van a realizar. El segundo es un modelo de los denominados de emparejamiento o *matching* donde empresas y trabajadores difieren respecto a sus preferencias acerca del horario. Como resultado del equilibrio se determina el intervalo de horarios en el que transcurren las jornadas y que se considera un indicador de la flexibilidad de horarios.

Abstract

This thesis develops a theoretical analysis about the working time and its relation with the variables of the labor market. The focus of this analysis is on the work schedule and flexitime. For this purpose, we define a workday by means of two variables: the starting time and the duration. Therefore, two models are developed. The first one is a general equilibrium model with shiftwork. This model stress the relevance of the capital constraints to determine the workdays. The second model is a matching model where firms and workers have preferences over different timings. The equilibrium results in a interval in which the workday starts. This interval is considered an indicator of flexibility in the workday.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

La flexibilidad en el mercado de trabajo surge como una recomendación casi constante desde los ámbitos político y económico para solucionar o, al menos, atenuar algunos problemas de este mercado y, en particular, el más señalado: el desempleo. Algunas propuestas se suelen orientar hacia la conveniencia de agilizar, simplificar y abaratar los mecanismos de contratación y despido de los trabajadores, lo que podríamos denominar flexibilidad cuantitativa. Si bien, también se incluyen recomendaciones acerca de mayor flexibilidad funcional, en el sentido de facilitar la movilidad de los trabajadores entre las distintas tareas y funciones a desempeñar en los centros o empresas donde desarrollan su actividad laboral. Una tercera orientación de las propuestas de flexibilización, en la que centramos el interés de nuestro análisis, consiste en flexibilizar el tiempo de trabajo.

El sistema tradicional de organización del tiempo de trabajo con una jornada que empieza y termina a las mismas horas para la gran mayoría de los empleados evoluciona en respuesta a necesidades de producción de bienes y servicios nuevos, cambios tecnológicos, o incluso ante la aparición de nuevas formas de organización de la vida familiar y social. Las razones que subyacen a la propuesta de flexibilizar el tiempo de trabajo comparten con la flexibilidad cuantitativa y la funcional el objetivo último de resolver los problemas más acuciantes del mercado, pero se diferencian de éstas, en cierta medida, por recurrir al objetivo intermedio de aunar la eficiencia económica con la respuesta a las preferencias de los trabajadores.

Es difícil llevar a la práctica medidas de flexibilización del mercado de trabajo que se puedan incluir exclusivamente en uno de esos tres tipos de flexibilización dado que, normalmente, se requerirá su aplicación conjunta. No obstante, la flexibilidad cuantitativa y la funcional han recibido tradicionalmente mayor atención en la literatura económica, mientras que acerca de la jornada de trabajo, aunque existen contribuciones que analizan su determinación y la conveniencia o no de su reducción, se ha indagado menos sobre su flexibilización, y éste es el objetivo principal de nuestro análisis.

El concepto de tiempo de trabajo flexible abarca distintos aspectos. Podemos enumerar y establecer las siguientes categorías:

a) nuevas formas de contratación distintas al contrato indefinido a tiempo completo de lunes a viernes, que podríamos considerar el habitual. Así, trabajo a tiempo parcial, contratos temporales, “teletrabajo”, etc.;

b) mayor variedad en la distribución del trabajo a lo largo de toda la vida: edad media de incorporación al mercado de trabajo, periodos sabáticos o de ausencia para formación, maternidad o paternidad, edad de jubilación;

c) organización de la jornada de trabajo diaria, semanal o anual de forma flexible: horarios escalonados, semana reducida, trabajo a turnos, jornadas de fin de semana, anualización de la jornada y del salario, flexibilidad en las vacaciones anuales.

El objetivo de esta tesis es analizar, desde un punto de vista teórico, la flexibilidad del tiempo de trabajo, las variables de las que depende y los efectos de su aumento, y ello considerando los elementos incluidos en la tercera de las categorías anteriores, es decir, formas flexibles de organizar la jornada diaria, semanal o anual. Con este fin el punto de partida es el concepto de jornada de trabajo que se plantea aquí de forma novedosa respecto al tratamiento recibido en la literatura de análisis económico. A partir de ahí, el núcleo de este estudio aborda la cuestión de la flexibilidad a través de dos vías: una es el sistema de trabajo a turnos, puesto que este sistema implica la existencia de diferentes horarios en un mismo periodo de tiempo. Otra es analizar la capacidad del mercado para compatibilizar los intereses más o menos dispares de empresas y trabajadores respecto al horario de trabajo. Por tanto, la mayor o menor flexibilidad del horario se obtendrá como resultado del equilibrio del mercado.

La tesis está estructurada de la forma que describimos a continuación. El capítulo 1 contiene en su primera sección una introducción al tema que nos ocupa, reflexionando acerca del interés hacia la flexibilidad de horarios desde el punto de vista del empresario y del trabajador. A continuación se resume la información estadística disponible y algunos estudios empíricos acerca de horarios de trabajo. En el capítulo se ha incluido también la revisión de la bibliografía relacionada con los modelos teóricos que se desarrollan en los capítulos siguientes. En la sección cuarta analizamos, con cierta perspectiva histórica, los fundamentos microeconómicos, es decir, cómo se ha introducido el tiempo de trabajo en las funciones de comportamiento. La sección quinta concluye este capítulo.

El núcleo de la tesis, capítulos 2 y 3, es nuestra aportación al análisis teórico de la flexibilidad de la jornada. El capítulo 2 contiene un modelo de equilibrio general en el que el horario de trabajo es el resultado de las decisiones de la empresa y de las preferencias de los trabajadores. Para ello se considera una tecnología que organiza los factores de producción en un sistema de turnos y las preferencias de los trabajadores se definen sobre las diferentes jornadas. La existencia o no de restricciones de capital determinará qué turnos se realicen y, por tanto, los horarios. En el capítulo 3 elaboramos un modelo de emparejamiento vacantes-desempleo donde una característica clave de los puestos de trabajo, junto con el salario, es el horario. Se analiza en qué medida las discrepancias respecto al horario pueden dificultar el ajuste entre vacantes y desempleados. La heterogeneidad de los agentes da lugar a un conjunto de posibles horarios y la amplitud de éste conjunto, así como el ratio vacantes-desempleo, se determinan en el equilibrio

Aunque cada uno de los capítulos anteriores contiene sus respectivas conclusiones, para terminar establecemos las consideraciones finales.

CAPÍTULO 1: PERSPECTIVAS, REVISIÓN ESTADÍSTICA, BIBLIOGRÁFICA Y DE LOS FUNDAMENTOS

1.1 Flexibilidad de la jornada de trabajo: perspectiva de la empresa y del trabajador

Comencemos haciendo una reflexión sobre el interés en flexibilizar los horarios. La jornada de trabajo ha sido un elemento esencial junto con el salario en la historia de las relaciones laborales. Según Figart y Golden (1998) el tiempo de trabajo está inmerso en una compleja red de relaciones sociales y culturales y determinado por las fuerzas, tradicionalmente concebidas, del mercado y de instituciones como la negociación colectiva y las políticas gubernamentales. Como afirma Blyton (1989), lo habitual ha sido comprar trabajo medido en unidades de tiempo (horas, días, semanas, años) y lo importante, más que desempeñar una tarea determinada, cumplir la jornada laboral fijada. La evolución registrada por la duración de la jornada a lo largo del tiempo, que ha estado inmersa en un claro proceso de reducción, explica que en las etapas iniciales de la industrialización fuera motivo de inquietud para los empleados el disponer de tiempo suficiente para recuperarse del esfuerzo laboral. Durante los años 50 y 60 se pasó a dar prioridad a disponer de tiempo libre y, más recientemente, al evolucionar las preferencias hacia estilos de vida más individualizados, la tendencia es hacia una mayor flexibilidad de la jornada laboral.

A su vez, los empleadores han intentado alejarse de un sistema de horarios rígidos uniformes y ello por varios motivos. Cuando el capital instalado es relativamente costoso respecto del total de costes de la empresa es "necesario" prolongar su tiempo de utilización, lo que implica que los empleados trabajen fuera del horario "normal" socialmente establecido; cuando la demanda no se ajusta al patrón temporal estándar, algo que ocurre con frecuencia en el sector servicios, los horarios de los empleados deben ajustarse para satisfacer los requerimientos de la demanda; y, finalmente, la flexibilización de la jornada se acepta si es necesario disponer de trabajadores cuyas preferencias acerca del horario de trabajo no coincida con la jornada estándar.

Como se observa, la propia naturaleza cambiante de la sociedad y, por tanto, del factor trabajo ha impulsado transformaciones en su duración, en su organización, en definitiva, en su realización. Podemos clasificar los argumentos en favor de la reorganización del tiempo de trabajo en:

- *La transformación de la población activa.* La composición de la población activa ha cambiado espectacularmente en los últimos años por el aumento de la tasa de actividad femenina, la reducción del número de miembros de las unidades familiares, y el crecimiento absoluto y relativo del empleo en el sector servicios. Frente a la estructura tradicional de la semana laboral de cinco días con ocho horas, se reclaman otras formas de jornada parcial y puesto de trabajo compartido.

- *La igualdad y la armonización.* Los horarios se han revelado entre las condiciones de contratación y de trabajo que sería preciso modificar para reducir las desigualdades entre distintos sectores de asalariados: hombres y mujeres, trabajadores manuales y no manuales.

- *La tecnología y la eficiencia organizativa.* Las profundas transformaciones que se han producido en la tecnología, en la infraestructura industrial y en la participación del capital en los procesos productivos aconseja cambios que hagan más flexibles la organización del trabajo y los horarios.

- *Los cambios generales de índole social.* El aumento en la esperanza de vida, la congestión de los transportes, el crecimiento de las ciudades, la relación entre actividades laborales y no laborales son también factores que cuentan en el debate sobre la idoneidad de las modalidades actuales de jornada laboral.

- *El desempleo y el reparto de trabajo.* Ante el crecimiento del desempleo y sobre todo su persistencia, el reparto de trabajo aparece como un posible instrumento en la lucha contra el paro.

Por tanto, son varias las causas que a lo largo del tiempo han propiciado la introducción de nuevas modalidades de jornada de trabajo y existen diferentes razones y argumentos a favor de continuar con este proceso. Consideramos, pues, que la organización del tiempo de trabajo y, concretamente, las posibilidades de aumentar su flexibilidad merece su análisis teniendo en cuenta conjuntamente los intereses de los trabajadores, de las empresas y, por tanto, los posibles efectos que se generen.

Analizar la flexibilización del tiempo de trabajo desde el punto de vista de los intereses empresariales requiere distinguir previamente entre tiempo operativo, esto es, tiempo de utilización de los equipos o tiempo de apertura de los establecimientos, y tiempo de trabajo propiamente dicho, es decir, la duración de la jornada que realizan los trabajadores puesto que la flexibilidad se puede aplicar a ambos conceptos. Así, el número de horas operativas de la empresa puede permanecer constante y combinarse con una amplia - variedad de formas de organizar el tiempo de trabajo (por ejemplo, con turnos a tiempo parcial frente a turnos a tiempo completo, etc.), o conjuntamente alargar o acortar el tiempo operativo y el tiempo de trabajo (fluctuaciones estacionales, por ejemplo). Lógicamente, la diferencia de intereses por parte de empresa y empleados se ponen de manifiesto en los acuerdos y en las decisiones que se toman respecto a ambas variables. Como sostienen Roche et al. (1996), las preferencias de flexibilidad de los empresarios se fundamentan en las posibilidades de producción, demanda del producto, innovaciones tecnológicas, y en la búsqueda de formas de reorganizar la producción y los recursos humanos.

En los últimos años, se ha extendido considerablemente el tiempo de utilización de la planta en la mayor parte de los países industrializados (Anxo et al (1995); Cette (1990); Foss (1984)) debido, principalmente, al incremento en las tecnologías capital-intensivas. La razón para ello radica en que cuando el volumen y la intensidad del capital aumenta las empresas pueden reducir los costes unitarios del capital extendiendo el tiempo operativo. Otras - veces es el caracter estacional de la demanda, o las características propias del output (costes de almacenamiento, productos perecederos, estacionalidad de la oferta de inputs, etc.), las que exigen adaptar la producción cambiando el ritmo de trabajo a lo largo del año. En este sentido, se ha pasado de la introducción de un segundo o tercer turno de trabajadores a tiempo completo para aumentar el número de horas de funcionamiento, a buscar formas más precisas para ajustarse a situaciones donde la demanda no es suficiente para justificar la introducción de un nuevo turno. Por ejemplo, combinaciones de trabajadores a tiempo completo y a tiempo parcial, sistemas de *multiple job holder* (mayor número de trabajadores que de puestos de trabajo), etc., aunque asociadas al aumento del empleo.

La forma más habitual, sobre todo en el corto plazo, de ajustar la jornada de trabajo a las variaciones necesarias en el tiempo operativo ha sido recurrir a las horas extraordinarias, que además exime a la empresa de contratar más trabajadores. En España los trabajadores que realizaron horas extraordinarias hicieron de media 24.5 horas durante el tercer trimestre de 2005 (Encuesta de Coyuntura Laboral). Aunque, en este sentido, las empresas se enfrentan con el límite legal que, en el caso de España, impide realizar más de 80 horas extraordinarias al año.

Por otra parte, la competitividad aconseja a las empresas reaccionar rápidamente a las fluctuaciones del mercado y ello implica responder a fluctuaciones diarias, semanales, mensuales y estacionales en sus respectivas demandas. Esto ha sido una práctica más habitual en el sector servicios aunque, también, empieza a extenderse a la industria manufacturera. La flexibilidad en el tiempo de trabajo y en el tiempo operativo parece más fácil de gestionar organizando el trabajo en grupos, o mediante sistemas de *multiple job holder* a los que se les requiera la presencia de un número mínimo de trabajadores y entre ellos decidan la asignación del tiempo libre. No obstante, la adopción de nuevos sistemas de horarios puede no responder a una estrategia activa sino, únicamente, defensiva de reducir costes salariales sustituyendo formas de organización del tiempo de trabajo más costosas por otras más baratas: contratos temporales, a tiempo parcial, etc.

Por parte de los trabajadores las preferencias acerca de la flexibilidad se basan en el concepto de soberanía sobre el tiempo. Así, el interés por flexibilizar la jornada de trabajo procede, entre otros, del incremento de la participación de la mujer en el mercado de trabajo, de la mayor demanda de formación de los trabajadores y disponer de tiempo para ello, y de la expansión de nuevos estilos de vida gracias al desarrollo económico y tecnológico alcanzado. Las preferencias del empleo femenino respecto al horario de trabajo están fuertemente influenciadas por la disponibilidad o no de suficientes facilidades para el cuidado de los niños. En este sentido, existen grandes diferencias entre los países europeos en las estrategias adoptadas para la integración de la mujer en el mercado de trabajo. Los países escandinavos han sido los más entusiastas ofreciendo variedad de opciones: amplios permisos por maternidad, reducción del tiempo de trabajo, etc., mientras que en el resto de países a la conciliación entre la vida laboral y familiar le queda un largo camino que recorrer. También, como sostienen Figart y Mutari (2000), la reorganización de los tiempos de trabajo puede tener implicaciones para reducir la discriminación de la mujer en el mercado de trabajo.

En los últimos años ha tenido lugar un considerable incremento en el número de personas que compatibilizan estudios y trabajo, interesados, por tanto, en que existan horarios de trabajo distintos al escolar o de la Universidad. Actividades del sector servicios como hostelería, comercio, etc. han sabido obtener ventajas de este hecho, fundamentalmente, para las empresas. Sin embargo, frente a amplios colectivos (estudiantes, mujeres) cuyas preferencias se inclinan hacia una mayor flexibilización en el tiempo de trabajo, no existe una mayoría dispuesta a trabajar en horarios fuera de los habituales, como fines de semana o turnos de noche. No son muchos los estudios que permiten contrastar la predisposición de los trabajadores a introducir flexibilidad en la jornada. De los existentes podemos destacar el de European Economy (1991) que permite conocer la disposición de los empleados en once países europeos. Así, algo más de la quinta parte de los encuestados estaba dispuesto a trabajar los domingos, o incluso por las noches a cambio de una mayor retribución. Además, se observó una gran diferencia entre países que parecían estar explicadas por variables económicas y sociales, como diferencias en las tasas de desempleo, en las tradiciones y en la estructura familiar (Layard, et al (1991)). No obstante, existe una amplia mayoría, 61 por ciento, dispuesta a trabajar en horarios que implican extender la franja habitual, es decir, madrugada y mediodía. Este hecho se comprobó, también, en un estudio realizado para Estados Unidos, Hamermesh (1999). Efectivamente, en dicho estudio se observa que entre la década de los 70 y la década de los 90, el trabajo en jornadas de tarde y de noche disminuyó considerablemente y, sin embargo, aumentó el porcentaje de trabajo realizado en el entorno de la jornada habitual (que allí se considera de 9 a 5), en concreto, desde las 6 a.m. y a partir de las 6 p.m. Ello refleja una tendencia creciente hacia la ampliación del intervalo horario de la jornada estándar.

Tanto la encuesta de European Economy (1991) como el trabajo de Hamermesh (1999) se refieren a empleados o asalariados. Un tipo distinto de empleados en cuanto a su predisposición a la flexibilización de la jornada es el de los directivos, los cuales son en promedio los que más horas semanales trabajan, unas cincuenta, y los que presentan una predisposición más favorable. Así, según ESADE y Creade (2001), el 64 por ciento de los directivos estaría dispuesto a renunciar a parte de su salario por disponer de más tiempo libre. Este porcentaje se eleva hasta un 70 por ciento entre las mujeres y para los mayores de 45 años. La mayoría de los encuestados afirmó que ayudar a los empleados a conseguir un buen equilibrio entre su vida profesional y personal beneficia tanto a la empresa como al empleado. Ante la cuestión de la flexibilidad que ofrecen las empresas, entendida como la posibilidad de disponer de horario a tiempo parcial, periodos sabáticos, bajas por maternidad más extensas, poder trabajar desde casa, poder compartir el puesto de trabajo o incluso intercambiarlo, poder escoger las vacaciones según necesidades, etc., el estudio concluye que el 90% de las empresas ofrecen la posibilidad de realizar las vacaciones en el periodo escogido, y el 65% ofrece la posibilidad de trabajar a tiempo parcial, y de elegir la hora de inicio y fín de la jornada. El 50% no contempla el teletrabajo para ningún trabajador.

1.2 Resumen de la información estadística

A continuación repasamos la información estadística disponible acerca de horarios de trabajo. Dicha información no es muy abundante sobre todo si se compara con la información relativa a duración de la jornada de trabajo. El estudio anteriormente comentado de Hamermesh (1999) para Estados Unidos se basa en datos acerca de hora de entrada y salida del trabajo aportados por *Current Population Survey*. Desafortunadamente no existe información similar en el caso de España. Acerca del sistema de trabajo a turnos existen varios estudios que citamos a continuación. Bosworth (1991) analiza la evolución de la incidencia de turnos en el Reino Unido entre 1970 y 1989. A lo largo de este periodo el sistema es más utilizado en la industria manufacturera que en el resto de la economía y más entre trabajadores manuales que entre no manuales. Los datos para la economía en conjunto oscilan entre el 11.2% de trabajadores en turnos en 1973 y un 13.5% en 1989. El dato más alto es 15.3% en 1983. También Cette (1995) estudia la evolución del sistema de turnos en Francia entre 1957 y 1990 y se explica en parte por la naturaleza procíclica de esta variable. El porcentaje de trabajadores manuales en la industria que trabajan en turnos en 1990 fue de 34.1.

Foss (1997) elabora un estudio acerca del trabajo a turnos y los cambios en las horas semanales de utilización del capital referido a largos periodos de tiempo en la industria manufacturera estadounidense. Las plantas funcionaban un 25% más de horas a la semana en 1976 que en 1929. Desde 1976 a 1988 las horas operativas semanales se incrementaron un 4.1%. Este incremento en las horas de utilización del capital fue debido principalmente al incremento en el trabajo a turnos. De hecho en este periodo tan extenso es el reflejo de una nueva tecnología: procesos continuos. Sin embargo esos cambios ocurridos a comienzos del siglo pasado y algunos desarrollos tecnológicos están asociados a acortar la media de horas semanales de utilización del capital. En su estudio Foss corrobora lo que incluso un examen superficial de las estadísticas revela: que las plantas en industrias capital intensivas funcionan más horas que las plantas en industrias intensivas en trabajo[1]. Por otra parte, la utilización de turnos es cíclica puesto que fluctuaciones en la demanda provocan cambios en las horas de planta añadiendo o eliminando turnos. Normalmente se requiere compensación salarial para el segundo o el tercer turno dado que exige a los trabajadores trabajar fuera del horario habitual. Otros costes variables, además del trabajo, y regulaciones de tipo social e institucional pueden ser incluidas. En resumen, una de las conclusiones del estudio de Foss es que cuanto más rápido es el cambio tecnológico mayor es el incentivo a incrementar la utilización de la planta en un periodo dado de tiempo.

En un estudio comparativo internacional, Anxo et al (1995) examina la utilización del trabajo a turnos en Francia, Alemania, Noruega, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos. Respecto a la tendencia a largo plazo, el análisis revela un notable incremento en la incidencia del sistema de turnos. Acerca de los factores determinantes los estudios a nivel nacional destacan tanto la conexión entre el sistema de turnos y la intensidad de capital como el tamaño de la empresa.

En el caso de España la Encuesta de Coyuntura Laboral (ECL) recoge información sobre el porcentaje de trabajadores en el sistema de turnos. Así, en el último trimestre de 2005, el porcentaje de trabajadores en empresas con sistema de turnos era el 27.6%. De ellos el 21.1% realizan turnos y el

[1] A pesar de sus limitaciones, la medida de intensidad del capital fue el ratio de kilowatios-hora de toda la electricidad consumida respecto a horas de trabajo.

6.5% no. La encuesta distingue entre turno de mañana, tarde y noche y la distribución es 10.2, 7.7 y 3.1 respectivamente. Por sectores la incidencia de turnos es mayor en el sector industrial y casi inexistente en la construcción, en concreto, el 43.7% de trabajadores de la industria están en empresas con turnos, el 2.9% de los trabajadores de la construcción y el 28.1% del sector servicios. Además, cuanto mayor es el tamaño de la empresa mayor es la incidencia, de forma que en empresas de más de 250 trabajadores existen turnos de trabajo en las empresas que incluyen al 59% de trabajadores.

Siguiendo con esta encuesta y con referencia al mismo periodo observamos datos acerca de distribución irregular de la jornada, entendida como aquella jornada diaria que sea distinta a lo largo del año en función de diversos motivos: producción, climatología, etc. Así, el porcentaje de trabajadores afectados por distribución irregular de la jornada fue el 17.1% del total (18.6 en la industria, 12.2 en construcción y 17.7 en servicios). Otro dato interesante es el porcentaje de trabajadores en cuya empresa ha existido algún tipo de actividad laboral en domingo: 28.3% (en el sector servicios es el 35.3%).

También, la ECL clasifica a los trabajadores según el tipo de medidas que adoptaría su empresa en caso de un incremento en la demanda. A finales de 2005 el mayor porcentaje, 72.4, trabajaba en empresas que optarían por *Nueva contratación.* Las empresas que optarían por *Mejorar la capacidad de producción* representan el 10.5% de trabajadores, mientras que el *Incremento en las horas extraordinarias* afecta sólo al 1.8% de trabajadores.

Por otra parte, en el módulo especial de 2004 de la Encuesta de Población Activa (EPA) sobre organización y duración de la jornada laboral, observamos la distribución de asalariados que trabajan en un equipo con sistema de turnos (en total 2.541.900 asalariados) de la siguiente forma: turno fijo

(33.0%); turnos de mañana, tarde y noche los 7 días de la semana (19.4); turnos de mañana, tarde y noche de lunes a viernes (6.0); turnos de mañana y tarde de lunes a viernes (10.9); turnos de día y noche de lunes a viernes (0.36); otro tipo de turnos[2] (30.17). Más información sobre horarios de trabajo encontramos en este módulo cuando se distingue entre horas de entrada y salida fijas, que afecta al 91.1% de asalariados, y otro tipo[3] que afecta al resto. Finalmente, se clasifican los asalariados según la persona que fija su horario de trabajo, distinguiendo entre el empresario, que fija el horario del 93% de asalariados; el interesado en el 1.3% de los casos; y de mutuo acuerdo en el 5.7% de los casos.

Este breve repaso a la información estadística disponible pone de manifiesto que los horarios son bastante rígidos en realidad y fundamentalmente decididos por el empresario. El sistema de trabajo a turnos es utilizado principalmente en el sector industrial y en grandes empresas, además de presentar un caracter procíclico. No obstante, y a falta de información más precisa, de lo comentado hasta ahora acerca de cambios sociales y laborales se intuye que la tendencia hacia horarios más flexibles se plasmará sobre todo en el sector servicios. A continuación revisamos cómo ha tratado la literatura de análisis económico el tema del horario de trabajo.

[2]Esta categoría incluye: horario semanal variable fijado por el empleador, horario establecido por acuerdo con el empleador, horario fijado por el trabajador y otros tipos no descritos.

[3]En esta categoría se incluye también el caso de trabajadores (principalmente en el sector público) que eligen libremente la hora de entrada y salida siempre que un cierto periodo del día sea cubierto y el total de horas a la semana realizado.

1.3 Revisión de la bibliografía

En general podemos decir que en la literatura económica el horario de trabajo ha recibido poca atención. Algunas excepciones son Hamermesh (1998, 1999) y Stemberger (1991). El interés se ha centrado más en cuestiones relacionadas con las horas extraordinarias (establecimiento, bonificación, etc.) y en mayor medida en la determinación de la jornada, definida siempre como número de horas de trabajo, bajo diferentes enfoques. Así, modelos de ciclos reales que analizan la determinación de forma endógena de empleo y horas de trabajo como en Kydland y Prescott (1991), Hornstein y Prescott (1993) y Cho y Cooley (1994). Modelos que analizan la coordinación entre trabajadores como un factor determinante para las jornadas y el empleo aparecen en Lewis (1969) y Weiss (1996) bajo un enfoque de equilibrio parcial. También, encontramos en Fitzgerald (1998b) la determinación de la jornada de trabajo con trabajadores heterogéneos en un contexto de equilibrio general, o coordinados en equipos, Fitzgerald (1998a). Podemos citar modelos de negociación entre empresa y sindicato, donde las horas de trabajo son objeto de negociación, Booth y Ravallion (1993), Hansen et al. (2000). Otra cuestión que ha suscitado mucho interés en la última década ha sido el efecto de la reducción de la jornada de trabajo sobre la creación de empleo. Entre la extensa literatura sobre el tema, la reducción se impone de forma exógena en Fitzgerald (1998b), Marimon y Zilibotti (2000), Fitzroy et al (2002), y Rocheteau (2002), o es el resultado de ciertos impuestos sobre las horas extraordinarias como en Osuna y Ríos-Rull (2003).

Respecto al sistema de trabajo a turnos, las referencias tampoco son muy abundantes. Entre ellas podemos citar: Calmfors y Hoel (1989), Bosworth (1991), Mayshar y Halevy (1997), Dupaigne (2001) y Hornstein (2002). En esta literatura encontramos modelos donde la variable relevante es el número de turnos y se define como el cociente entre el tiempo de utilización del capital y la duración de la jornada, Calmfors y Hoel (1989), y modelos que proponen una función de producción con dos turnos: Mayshar y Halevy (1997) y Hornstein (2002). En estos casos el output de la empresa es la producción que se obtiene utilizando capital y trabajo durante la jornada habitual (normalmente se define como el output instantáneo multiplicado por el número de horas de dicha jornada), más el output que resulta de asignar trabajo al mismo stock de capital en un segundo turno (de nuevo, producción instantánea multiplicada por las horas de ese turno). La jornada se extiende, por tanto, si resulta óptimo. Bosworth (1991) realiza un estudio empírico sobre la incidencia del trabajo a turnos en el Reino Unido. Dupaigne (2001) introduce la desutilidad del trabajo que surge cuando el número de turnos extiende el tiempo operativo. En ninguno de los artículos comentados la definición de turno coincide con nuestra propuesta.

El trabajo pionero de Sargent (1978) considera la diferencia para los costes totales de la empresa de ampliar las horas de trabajo mediante horas extras en un mismo turno, frente a la alternativa de introducir un nuevo turno. Se trata de un modelo dinámico donde cada periodo es un "día" y el output diario es la suma del que se obtiene de los trabajadores asignados a realizar la jornada normal, preestablecida, y del que obtienen los trabajadores asignados a realizar horas extras. Los costes de ajuste entre periodos de trabajadores en jornada normal son mayores que los costes de ajuste de trabajadores en horas extraordinarias. En Mayshar y Halevy (1997) el empleo fluctúa entre distintos márgenes: el número total de empleados, su distribución entre turnos discretos y no simultáneos y la duración de la jornada. Así, ante fluctuaciones en el precio del output el trabajo se asignará a un turno o dos dependiendo de la productividad y de los costes. Hornstein (2002) analiza la capacidad de producción y su relación con las fluctuaciones observadas en el tiempo de utilización del capital y el tiempo de utilización del trabajo. Para ello construye un modelo donde la función de producción permite dos turnos, pero el ratio capital-trabajo del primer turno no puede ser modificado. Por tanto, la respuesta a los shocks de productividad tiene lugar a través de variaciones en el empleo en el segundo turno.

El concepto de turno se plantea de forma diferente en Calmfors y Hoel (1989). Estudian en un modelo estático el efecto de la elasticidad de sustitución entre los factores productivos cuando la empresa se enfrenta a una reducción de la jornada de trabajo impuesta exógenamente, y el tiempo de utilización del capital puede ser incrementado aumentando el número de turnos. En su modelo las variables de decisión son el empleo total de la empresa y el número de turnos, definido como el cociente entre el tiempo de utilización del capital y la duración de la jornada. El salario es el mismo para todos los empleados, aunque su nivel variará dependiendo del número de turnos (se supone que todos los empleados rotan en el sistema de turnos).

En trabajos de orientación menos teórica, aplicados sobre todo a la industria automovilística, se considera una de las variables de decisión de la empresa la introducción o no de nuevos turnos, Bresnahan y Ramey (1994), Aizcorbe (1992). Como se comentó en la sección anterior investigaciones empíricas acerca del tiempo operativo del capital han sido llevadas a cabo en Foss (1997) y en Anxo (1995). Ambos contienen un elaborado análisis del recurso al sistema de turnos y su tendencia a largo plazo.

La segunda forma de aproximarnos a la determinación de la jornada de trabajo y a su flexibilidad que llevamos a cabo en la presente tesis es mediante un modelo de emparejamiento donde empresa y trabajador negocian acerca de la jornada de trabajo. Por tanto, el análisis de la jornada se enmarca en el contexto de los llamados modelos de búsqueda y emparejamiento. Este tipo de modelos se inicia con los trabajos de Diamond (1982), Mortensen (1982), Pissarides (1985), entre otros. En esta línea de investigación, cada vez más fructífera, se analizan los flujos entre la actividad y la inactividad de trabajadores y puestos de trabajo, siendo su elemento esencial la función de emparejamiento. Dicha función resume una tecnología de intercambio donde el número de empleos que se constituyen en un momento del tiempo depende del número de trabajadores buscando empleo, del número de empresas que buscan trabajadores y de unas pocas variables más. Entre esas otras variables que pueden influir en la probabilidad de que se forme el par trabajador-puesto de trabajo se encuentran: decisiones que afectan al proceso de búsqueda (cuántas solicitudes enviar, por ejemplo), cambios tecnológicos que favorezcan los contactos, y cuestiones de agregación que se suelen considerar bajo la etiqueta de "mismatch". Se trata de un concepto empírico que mide el grado de heterogeneidad en el mercado respecto, normalmente, a cualificación o localización[4]. Nosotros introducimos una nueva dimensión de mismatch: las preferencias y exigencias respecto al horario de trabajo.

Al analizar el tiempo de trabajo en el contexto de modelos de búsqueda encontramos estudios que centran su interés, principalmente y al igual que en otras parcelas de análisis, en el número de horas de trabajo, pero no en el horario. En una extensión de su modelo de desempleo de equilibrio, Pissarides (2000) analiza la elección de las horas de trabajo. El punto de partida es una

[4]Si el mismatch fuera 0 en todas sus dimensiones, la función de emparejamiento no existiría. Los trabajadores encontrarían sus empleos instantáneamente. La existencia de mismatch provoca que los empleos se formen tras un periodo de búsqueda y selección (Petrongolo y Pissarides, 2001).

función de utilidad donde consumo y ocio son complementarios. Entonces si las horas las decide el trabajador maximizando su utilidad, la relación desempleo-vacantes existente en el mercado no le afecta. Pero si las horas se determinan por medio de negociación eficiente la relación desempleo-vacantes sí va a afectar al número de horas. Ello es así puesto que dicha relación afecta a la brecha existente entre el producto marginal del trabajo y el salario, brecha que surge por la existencia de costes de contratación de la empresa que hay que compensar. Cuanto más ajustado esté el mercado, en el sentido de que el cociente vacantes-desempleo o número relativo de participantes sea mayor, la brecha entre productividad y salario será menor y el número de horas menor. Por otra parte, también en Marimon y Zilibotti (2000) se estudia el efecto de regular el tiempo de trabajo en un modelo de búsqueda y emparejamiento. Se pone de manifiesto la importancia de cómo se representen las preferencias en el efecto que tendrá sobre el empleo la reducción del tiempo de trabajo.

Respecto a considerar trabajadores y empresas heterogéneos se han elaborado modelos de emparejamiento con agentes heterogéneos en cuanto a su cualificación, véase por ejemplo Sattinger (1995), Marimon y Zilibotti (1999), Acemoglu (2001), Moscarini (2001), Shimer y Smith (2000, 2001) y Teulings y Gautier (2004). En otros casos se considera que los trabajadores tienen diferentes costes de oportunidad del empleo. Ello puede ser resultado de heterogeneidad respecto a la valoración del ocio, a las rentas del desempleo, a la intensidad de búsqueda, etc.... Así ocurre en Moen (1997), Burdett y Mortensen (1998), Bontemps et al (1999), aunque en ningún caso analizan el tiempo de trabajo. La complejidad en este tipo de modelos requiere hacer supuestos muy específicos o simulaciones numéricas para alcanzar una solución.

1.4 Fundamentos microeconómicos del tiempo de trabajo y la determinación de la jornada

1.4.1 Función de producción

El punto de partida es la función de producción de la empresa individual, en la que se distingue entre los stocks de capital y trabajo existentes, y los servicios que dichos stocks generan. Así:

$$Y = F(L, K) = F(hN, \tau k) \tag{1}$$

Donde, Y es el output por periodo (por ejemplo trimestre, semana o día), L son los servicios del factor trabajo, K son los servicios del capital instalado, h es la duración de la jornada de trabajo para los empleados (jornada trimestral, semanal o diaria), N número de trabajadores, τ tiempo de uso del capital en el período de referencia y k es el stock de capital.

Dicha función implica que el tiempo de trabajo y el empleo son perfectamente sustitutivos para la generación de los servicios del trabajo, al igual que el tiempo operativo del capital y el stock de éste. Entonces el incremento en los servicios del factor trabajo, por ejemplo, se puede producir tanto por aumentos en el número de empleados o por incrementos en las horas de los empleados existentes. Lo mismo ocurre con el capital y su tiempo de utilización. Además, ni la productividad del trabajo, ni la productividad del capital varian con el tiempo destinado a la producción[5].

Para un valor dado de h, τ, y N, se puede definir el número de turnos, s, de la siguiente forma: el cociente entre el tiempo de uso del capital y la duración de la jornada, $s = \tau/h$. Es decir, el tiempo operativo se distribuye en turnos iguales en cuanto a su duración.

Dado el empleo total, el número de empleados por turno, que denominamos e, será N/s, por tanto, todos los turnos también son iguales en cuanto al número de empleados. Se supone, además, $s \geq 1$, y puede no ser un número entero si consideramos que los turnos además de ser realizados por grupos de trabajadores de igual número que se van sustituyendo a intervalos regulares de tiempo (propio de procesos industriales), también se extienden a actividades como transporte, hoteles, hospitales, etc. donde se trabaja fuera del horario regular y los tiempos de trabajo individuales a menudo se solapan. Por ejemplo, el tiempo operativo podría ser 6 días a la semana, y la jornada de los trabajadores de 4 días, ello con 24 empleados implicaría que cada día trabajan 16, y $s = 6/4 = 1.5$.

Entonces, si se suponen, además, rendimientos constantes a escala con respecto a los servicios del trabajo y del capital, se puede reescribir la función de producción como

$$Y = hF(N, sk) \tag{2}$$

o también

$$Y = hF(se, sk) \tag{3}$$

[5]Es decir, la disminución en la productividad que se puede ocasionar a lo largo de la jornada es compensada por el menor peso relativo del tiempo no productivo (descansos, tiempo de preparación, etc.).

El término $F(N, sk)$, denota la producción por unidad de tiempo de trabajo, y dado que N se refiere al empleo total, variaciones en empleo y turnos para mantener la producción por hora de trabajo constante, por ejemplo, implicarían variaciones en el número de empleados por turno. Se suponen, también, las propiedades habituales: $F_{NN} < 0, F_{ss} < 0, F_{Ns} > 0$.

Existen en la literatura otras formas de considerar la relación entre los servicios del trabajo y el capital y los stocks que les corresponden. Haciendo una revisión histórica, el trabajo de Nadiri y Rosen (1969) especifica la función de producción genérica: $Y = F(L, K)$, de la siguiente forma:

$$Y = Ak^{\alpha}N^{\beta}h^{\xi}\tau^{\gamma} \tag{4}$$

siendo k el stock de capital, N el empleo, h la media de horas por empleado, y τ el tiempo de utilización del capital. Los parámetros $\alpha, \beta, \xi, \gamma$ y A, son los habituales de las funciones tipo Cobb-Douglas. Además, en este tipo de funciones la elasticidad de sustitución entre los inputs es igual a 1. Sin embargo, no se tiene en cuenta que los factores han de combinarse en el mismo momento del tiempo, pudiendo, según la especificación en la ecuación 4, el capital ser utilizado únicamente de noche y el trabajo únicamente de día. Una alternativa sería:

$$Y = Ak^{\alpha}e^{\beta}\tau^{\gamma} \tag{5}$$

donde k y e son los valores de capital y trabajo en un instante de tiempo, las horas por empleado no se consideran explícitamente y la variable τ que es el tiempo operativo del capital se define, al igual que antes, como $\tau = s \cdot h$, asociando, así, la necesaria utilización simultánea de k y e.

Winston y McCoy (1974) revela el papel crucial de la elasticidad de sustitución en modelos sobre la utilización óptima del capital. Sugieren una función que representa el output instantáneo tipo CES (es decir, elasticidad de sustitución constante, pero distinta de 1), y el output total vendría dado por la integral de dicha función durante todo el período de utilización:

$$Y = \int_{t=0}^{\tau} f(k,e)dt \tag{6}$$

Como sostienen Bosworth y Pugh (1985), la función de la ecuación 6 implica que los inputs instantáneos son elegidos al comienzo del periodo y se mantienen a lo largo del tiempo, por tanto, se puede simplificar a $Y = \tau f(k,e)$, y en esta especificación no hay cabida para elegir la combinación de horas de trabajo y número de turnos para alcanzar la utilización óptima. Además, la producción en un instante es idéntica a la de otro instante. Esta limitación de la tecnología conduce a Bosworth y Pugh (1985) a introducir el tiempo operativo en una función de producción CES anidada cuya especificación más general sería:

$$Y = \xi_2 \left\{ a_2 \left[\xi_1 \left(a_1 k^{-\varrho_1} + b_1 e^{-\varrho_1} \right)^{-\frac{\theta_1}{\varrho_1}} \right]^{-\varrho_2} + b_2 \tau^{-\varrho_2} \right\}^{-\frac{\theta_1}{\varrho_2}} \tag{7}$$

donde ξ es el parámetro de eficiencia técnica, a y b representan la participación de los factores, θ es el parámetro de rendimientos a escala y ϱ es el parámetro que define la elasticidad de sustitución[6]. Los subíndices 1 y 2 distinguen los parámetros asociados a los inputs instantáneos y a la longitud del período operativo respectivamente.

[6]Si $\theta = 1$, $\varrho_1 = \varrho_2$, se trataría de una función general CES (Arrow et al., 1961). Si $\varrho_1 = \varrho_2 = 0$, es decir las elasticidades de sustitución $\sigma_1 = \sigma_2 = 1$, entonces se trata de una Cobb-Douglas (1928).

Más recientemente, y sobre todo en el contexto de modelos de ciclos, surge la necesidad de introducir fluctuaciones en la utilización de los factores en un intento de explicar mejor las fluctuaciones cíclicas de la economía. Ello exige, también, distinguir entre los stocks de factores productivos (capital y número de empleados) y los servicios que proporcionan. En este sentido, Bils y Cho (1994) proponen una función de producción en términos de unidades efectivas de trabajo, L, y unidades efectivas de capital, K':

$$Y_t = Z_t(L_t)^{\alpha}(K_t')^{1-\alpha} \tag{8}$$

donde el trabajo efectivo está determinado por el número de empleados, N, las horas por empleado, H, y el esfuerzo por hora de trabajo, ϕ, es decir: $L_t = \phi_t H_t N_t$, y el capital efectivo o utilizado depende no sólo del stock de capital, K, sino también, de las horas de trabajo y del esfuerzo, de forma que $K_t' = (\phi_t H_t)^{\mu} K_t$. Como es habitual en estos modelos Z_t representa la posible incorporación a la función de un shock tecnológico. No obstante, la elasticidad de sustitución entre empleo y horas, o entre horas y esfuerzo sigue siendo igual a 1.

Volviendo a la función propuesta por Bosworth y Pugh (1985): una función de producción NCES, elasticidad de sustitución entre los inputs constante, pero distinta de 1, y anidada, es decir, con dos niveles de sustitución o dos elasticidades de sustitución distintas: por una parte entre los inputs instantáneos, es decir, el capital y el empleo disponibles en un momento de la jornada (el stock de capital y el empleo por turno), y por otra, entre la producción instantánea y el tiempo de utilización. Entonces, si a partir de dicha función suponemos rendimientos constantes a escala ($\theta = 1$) y el parámetro de eficiencia técnica, ξ, igual a la unidad, la función de producción genérica $Y = F(k, e, \tau) = F(k, e, hs)$ vendría especificada por:

$$Y = \left\{ a_2 \left[\left(a_1 k^{-\varrho_1} + b_1 e^{-\varrho_1} \right)^{-\frac{1}{\varrho_1}} \right]^{-\varrho_2} + b_2 \tau^{-\varrho_2} \right\}^{-\frac{1}{\varrho_2}} \tag{9}$$

donde la elasticidad de sustitución entre los inputs que definen la producción instantánea, k y e es: $\sigma_1 = 1/(1+\varrho_1)$, siendo $0 \leq \sigma_1 \leq \infty$, y la elasticidad de sustitución entre la producción instantánea y el tiempo operativo es $\sigma_2 = 1/(1+\varrho_2)$, siendo también $0 \leq \sigma_2 \leq \infty$. Podríamos identificar el número de empleados por turno, e, con el número de "puestos de trabajo", los cuales se van ocupando sucesivamente a lo largo de la jornada. Además, si denominamos F_i a la productividad marginal del factor i, y F_{ij} a la derivada de F_i respecto al factor j, entonces, dados los supuestos acerca de los parámetros: $F_e, F_s > 0$; $F_{ee}, F_{ss}, F_{hh} < 0$; $F_{es}, F_{eh} > 0$; y $F_{sh} > 0$, si: $-1 < \varrho_2 < 0$.

La función de la expresión (9) podría ser la especificación de la función genérica en (3) si $a_2 = b_2$, $\varrho_1 = \varrho$ y se calcula para $\varrho_2 \to 0$ $(\sigma_2 = 1)$ es decir, cuando la elasticidad de sustitución entre la producción instantánea y el tiempo de utilización es 1, puesto que se simplificaría a

$$Y = hs[ak^{-\varrho} + be^{-\varrho}]^{-\frac{1}{\varrho}} \tag{10}$$

1.4.2 Costes

En cuanto a los costes de producción, se podrían hacer las siguientes consideraciones. El coste del factor trabajo C, suponiendo que no existen costes fijos asociados al sistema de turnos (de organización, etc.), ni depreciación del capital, es el coste por trabajador W multiplicado por el total de éstos, es decir, $C = WN$. El coste por empleado W constaría de un componente no salarial, de cuantía a, y constante, que incluye costes de selección, formación, despido, etc., y un componente salarial propiamente dicho. En éste, el salario por jornada de trabajo sería independiente de la duración de ésta, (a diferencia del planteamiento inicial de Calmfors y Hoel (1989)) de forma que cualquier modificación de la duración no afecta a las ganancias salariales[7]. En segundo lugar, y dentro de los costes salariales se podrían incluir las cotizaciones sociales pagadas por el empleador y definidas como un porcentaje β del salario por jornada. Finalmente, para considerar el efecto que la flexibilidad de horario puede tener sobre el salario se introduce el número de turnos en el salario por jornada como factor multiplicativo, de forma que un mayor número de turnos implica que se debe trabajar en horas más intempestivas y ello incrementa el salario (todos los trabajadores se reparten entre los distintos turnos por igual y a lo largo del tiempo deben rotar en el sistema de turnos existente).

Así, el coste por trabajador quedaría:

$$W = a + (1 + \beta)w \tag{11}$$

siendo

$$w = \underline{w}\ s^{\alpha} \tag{12}$$

donde, $0 \leq \alpha \leq 1$, y representa la elasticidad del salario que obtiene el trabajador con respecto al número de turnos que debe realizar[8]; también

[7] Muñoz de Bustillo (1998) confirma la escasa predisposición a reducir el salario percibido cuando se reduce la jornada por parte de los trabajadores. Este supuesto implica que el salario por hora se ajustará automaticamente ante la reducción de la jornada.

[8] Calmfors y Hoel (1989) sugieren un valor de $\alpha = 0,2$, es decir, que los empleados que trabajan dos turnos reciben un incremento de su salario del 15%.

$0 < \beta < 1$, es la tarifa de las cotizaciones sociales satisfechas por el empleador. El coste fijo por trabajador es a, y $\underline{w}$ es el salario base, es decir, el salario que cobra un trabajador si sólo existe un turno, o aunque haya más de uno no afecta al salario por jornada.

El coste total del trabajo empleado por la empresa es, por tanto,

$$C = [a + (1 + \beta)w]N \tag{13}$$

En el caso $a = 0$, $\beta = 0$ y siendo $N = s \cdot e$ el coste total sería: $C = \underline{w}s^{\alpha+1}$.

1.4.3 Determinación de la jornada

Como sugiere la evidencia empírica la jornada estándar se determina, en muchos casos, en convenios colectivos de ámbito superior a la empresa (a nivel nacional, por sector o rama de actividad, o incluso por comunidades autónomas y dentro de los límites que marca la ley), mientras que la negociación acerca de empleo y flexibilidad de horario (en realidad, el objeto de la negociación suelen ser las horas extraordinarias) transcurre a nivel de empresa[9]. La literatura sobre relaciones laborales atribuye un importante papel a los sindicatos en la determinación de las horas de trabajo, y lo que tradicionalmente suponía influir en las horas diarias o semanales se extiende cada vez más hacia la determinación de la duración de las vacaciones, de los periodos de ausencia, edad de jubilación, y también el sistema de turnos. Así, las horas de trabajo se incluyen como una variable más dentro de los objetivos del sindicato, además del empleo y los salarios, en trabajos como Booth y Schiantarelli (1987), Earle y Pencavel (1990), Booth y Ravallion (1993),

[9] Acerca de la regulación de la jornada laboral, véase Millán y Díez (1999) y acerca de tiempo de trabajo y descansos en convenios colectivos véase Cavas et al (2005).

Fuest y Huber (2000), Hansen et al. (2000), entre otros; pero en todos ellos la variable relevante es el número de horas de trabajo (o el número de horas de ocio que de ellas se deduce), sin tener en cuenta el horario de trabajo (o cuándo se disfruta del ocio).

En el capítulo 3 planteamos la negociación entre la empresa y el trabajador acerca de la jornada y el salario. Pero podríamos detenernos en este punto a reflexionar cómo considerar el papel de los sindicatos en la cuestión del horario de trabajo desde el punto de vista del análisis económico. Primero es necesario definir la función objetivo del sindicato o función de utilidad, que debe representar los intereses de los trabajadores. Una opción es la función utilitarista[10] en la que la utilidad del sindicato es la suma de las utilidades de sus miembros. A su vez, como es habitual en modelos de sindicatos, la utilidad de cada trabajador depende positivamente del consumo o renta, en este caso el salario, y negativamente del tiempo de trabajo. La cuestión que introducimos es la siguiente: así como jornadas de trabajo más largas reducen la *cantidad* de ocio, el trabajo a turnos reduce la *calidad* del ocio, puesto que tener que rotar entre más de un turno implica que los horarios de trabajo se desplazan hacia horas menos habituales, como madrugadas, tardes o noches. Los empleados se privan, entonces, del ocio en momentos del día donde éste se valora más. Por ello el número de turnos se podría considerar en la función de utilidad individual como una variable que afecta negativamente al bienestar. De acuerdo con todo lo anterior, la función de

[10]La función utilitarista se adopta para representar el objetivo del sindicato cuando éste se preocupa por la suma de utilidades de sus miembros. Así, se define como: $V = N\ u(w) + (M - N)\ u_0$, donde N es el número de empleados, $u(w)$ es la utilidad de los trabajadores empleados, M es el número de miembros del sindicato, o la población activa, de forma que $M - N$ es el número de desempleados relevantes para el sindicato, y u_0 es la utilidad que perciben los desempleados.

utilidad podría ser:

$$V = N\ U(W, T - v(s,h)) \tag{14}$$

siendo N el número de empleados (la utilidad de estar desempleado es 0), y U es la utilidad de un empleado que depende del salario, del valor que atribuye al tiempo total disponible T y del valor del tiempo de ocio perdido $v(s,h)$[11]. El número de turnos, pues, se incluye en la función de utilidad V con tres tipos de efectos distintos: el efecto sobre el empleo total, que debe ser positivo; el efecto sobre la renta o salario, que también es positivo; y el efecto sobre el ocio, que lógicamente es negativo. El comportamiento del sindicato dependerá de cuál de estos efectos domine.

Parece lógico suponer los siguientes signos para las derivadas parciales de la función V :

$V_e > 0, V_h < 0$. En cuanto a la utilidad marginal del número de turnos V_s su signo depende de los tres efectos comentados anteriormente puesto que se define como:

$$V_s = e\ U + s\ e\ U_s \tag{15}$$

siendo

$$U_s = U_W\ W_s - U_{ocio} v_s \tag{16}$$

donde: $U_W > 0,\ W_s > 0, U_{ocio} > 0$, y $v_s > 0$. Pero, dado que no existen estudios empíricos que confirmen cuál de dichos efectos es más importante,

[11]En los modelos tradicionales de negociación donde se incluyen las horas de trabajo, la función de utilidad individual suele ser $U(c,h) = U(wh,h)$, dado que la renta se define como el salario por hora multiplicado por el número de horas. En ese caso, la duración de la jornada afecta negativamente a la utilidad, $U_h < 0$, e indirectamente de forma positiva, dado que: $U_c > 0$. La existencia de estos efectos contrapuestos se puede plantear, pero en relación al número de turnos.

el signo del efecto del número de turnos sobre el bienestar individual, y sobre la utilidad del sindicato, puede ser explicado manteniendo cualquiera de los siguientes supuestos:

Supuesto 1: $U_s = 0$, es decir, el efecto "renta" $(U_W \; W_s)$ compensa exactamente el efecto "ocio" $(U_{ocio} v_s)$. El efecto sobre la utilidad del sindicato es solamente el efecto "empleo"(eU). Por tanto, $V_s > 0$.

Supuesto 2: $U_s > 0$ en este caso, $U_W \; W_s > U_{ocio} v_s$. Más turnos es beneficioso para el sindicato porque (ceteris paribus) aumentan el empleo total y el bienestar individual.

Supuesto 3: $U_s < 0$, el efecto "renta" es menor que el efecto "ocio", $U_W \; W_s < U_{ocio} v_s$. En cuanto a V_s su signo dependerá de si el efecto negativo que el aumento en el número de turnos genera en el bienestar individual es mayor, menor o igual que el efecto positivo sobre el empleo total, es decir: $e \; U \lesseqgtr -(s \; e \; U_s)$.

La negociación se plantearía en términos distintos según la forma en que sean modelizadas las preferencias del sindicato.

1.5. Recapitulación

La tendencia hacia horarios de trabajo más flexibles es imparable, desde nuestro punto de vista, porque así lo demanda la sociedad. La cuestión es de reorganización más que de reducción. El debate en torno a la reducción de la jornada parece estancado tras la controvertida ley francesa de las 35 horas, o algunos casos de empresas multinacionales en cuyos convenios colectivos se ha pactado incrementar la jornada para evitar el traslado de la producción a otro país (por ejemplo, Siemens en Alemania y Seat en España en 2004). Lógicamente, implementar la reducción de la jornada de forma que las ganancias en productividad superen a los costes es díficil de llevar a la práctica de forma generalizada. Sin embargo, las ventajas de flexibilizar los horarios raramente se discuten.

Como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este capítulo la información estadística acerca de horarios se limita a los sistemas de trabajo a turnos. Ello ha condicionado el tema de los trabajos de caracter empírico y los de enfoque más teórico que pudieran ser contrastados. También, los fundamentos del análisis teórico son susceptibles de supuestos e interpretaciones ya que no existen teorías suficientemente contrastadas sobre la forma de tratar el horario de trabajo.

En los dos capítulos siguientes presentamos nuestra aportación al análisis del horario de trabajo.

CAPÍTULO 2: EL HORARIO DE TRABAJO EN UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL CON TRABAJO A TURNOS

2.1 Introducción

En este capítulo abordamos la cuestión del horario de trabajo a partir del sistema de trabajo a turnos puesto que se trata de una forma de organización del trabajo que implica la existencia de diferentes horarios en un mismo periodo. Introducimos dos elementos novedosos en la literatura al respecto: la forma de definir la jornada de trabajo y el concepto de "turno". Así, la jornada se define por el momento de inicio y la duración (frente a la definición habitual como un número de horas). Respecto al concepto de turno, se define como un grupo de trabajadores que trabajan durante la misma jornada y utilizan conjuntamente el stock de capital. Todo ello va a permitir plantear la existencia de jornadas que se diferencian no sólo respecto a su duración sino también en cuanto al momento de inicio, y con diferentes resultados (un turno de 8 horas no es igualmente productivo ni tiene el mismo efecto sobre la desutilidad de los trabajadores si empieza por la mañana temprano que si empieza a medianoche). También permite considerar diferentes sistemas de turnos dependiendo del número de trabajadores, del stock de capital utilizado y del tipo de jornada. Se trata de una extensión de la definición de *equipo* propuesta por Fitzgerald (1998a), donde el tiempo de trabajo es una variable de importancia cuantitativa en el sentido de que las jornadas difieren en cuanto al número de horas. En el presente modelo se introduce un aspecto cualitativo al incorporar otra variable: el momento de inicio de la jornada. Además, los salarios dependerán del tipo de jornada, tanto en lo que respecta a su duración como a su momento de inicio.

Aunque en el modelo se considera que existe una gran variedad de tipos de jornada, se trata de un número finito. Ello se enmarca en el concepto de trabajo indivisible de Rogerson (1988) y Hansen (1985) de la siguiente forma: los agentes ofrecen trabajar una jornada de duración predeterminada o alternativamente no trabajan[12]. Por tanto, tampoco pueden existir variaciones en las horas trabajadas por un individuo. En el presente modelo el trabajador puede elegir entre diferentes horarios previamente establecidos por la empresa, la cual a su vez intenta aprovechar las externalidades que surgen de la cooperación y coordinación entre los trabajadores. No obstante, la flexibilidad de la jornada puede estar limitada por razones de tipo no económico: biológicas (ritmo circadiano), culturales, familiares, etc. En equilibrio cada agente o bien trabajará una jornada predeterminada o bien no trabajará. La indivisibilidad del trabajo implica la no convexidad del conjunto de posibilidades de consumo y del conjunto de posibilidades de producción, aunque la convexidad se obtiene con la introducción de loterías de empleo. Sigu-

[12] También es el concepto propuesto en Christiano y Eichenbaum (1992), Mulligan (1998): el trabajo durante un intervalo de tiempo ocurre exactamente para $\bar{n}$ unidades de tiempo o no se trabaja. Por el contrario el trabajo "divisible" propuesto inicialmente por Lucas y Rapping (1969), implica que los trabajadores pueden elegir cualquier fracción del intervalo.

iendo la aproximación utilizada en Hornstein y Prescott (1993) y Fitzgerald (1998a) de representar la economía en el contexto de equilibrio general tipo McKenzie (1959), el conjunto de posibilidades de producción es un cono convexo y, además, con agentes idénticos permite obtener un resultado donde algunos trabajan y otros no, y entre aquellos que trabajan no todos realizan el mismo tipo de jornada. Nuestra principal contribución consiste en definir e introducir en este contexto el concepto de "turno" tal y como se ha definido anteriormente.

El modelo que proponemos explica la determinación del número de turnos y de su horario como resultado de las decisiones conjuntas de la empresa y los trabajadores. Por tanto es un modelo de equilibrio general que considera las preferencias de los trabajadores definidas sobre el horario de trabajo y una tecnología que organiza los factores de producción en turnos. Siguiendo la literatura económica al respecto vamos a considerar diversas especificaciones para la función de utilidad de los trabajadores y para la función de producción de un turno, dado que el modelo se puede desarrollar bajo diferentes supuestos. Se determinan, también, los niveles de empleo y de output y se analiza cómo se relacionan con la longitud de la jornada, con los cambios en las preferencias acerca del horario, la importancia del efecto "fatiga" u otras variables que afectan a la tecnología.

Nuestro concepto de turno y consecuentemente de jornada es una primera aproximación a la idea de horario flexible. Para ello el capítulo se organiza de la forma siguiente: la sección 2 describe la economía. En la sección 3 se determina en el marco de un equilibrio estático el número óptimo de turnos y sus características dependiendo del capital existente en la economía. La sección 4 analiza el salario y el empleo requerido en cada turno, y se examina cómo las preferencias y la tecnología interactúan para determinar el horario de trabajo óptimo. La importancia del capital disponible en la determinación del horario de trabajo es abordada en la sección 5. La sección 6 concluye.

2.2 La economía con trabajo a turnos

Esta economía dura un período y está poblada por un continuo de gente de medida 1. Todos los individuos son idénticos y poseen una unidad de tiempo que asignan a trabajar, h, o a ocio, $l = 1 - h$, y también poseen $\bar{k} > 0$ unidades de capital.

Las preferencias están definidas sobre el consumo y sobre la jornada de trabajo, la cual puede ser llevada a cabo en diferentes horarios, esto es, en diferentes turnos. A su vez, por tanto, la producción está organizada en turnos. Un turno consiste en un grupo de trabajadores que comparten cierta cantidad de capital durante un mismo tipo de jornada. Representamos esta economía en los términos del equilibrio general tipo McKenzie. Así, sea la cesta x un elemento del espacio Euclídeo L. Para un agente el espacio de consumo X es un subconjunto del espacio de bienes L. Las preferencias sobre las cestas en X están representadas por la función de utilidad $U : X \to R$. La producción se describe por un conjunto de posibilidades de producción agregado Y, el cual es un cono convexo en L. Dado que todos los agentes son idénticos y su conjunto es de medida 1, una asignación $[x, y]$ es posible si $x \in X, y \in Y$, siendo $x = y$.

2.2.1 Tecnología

A continuación presentamos la modelización del sistema de producción por turnos. Existe un gran número de equipos de trabajadores que pueden operar en diferentes turnos. Ello permite extender la utilización del capital durante un periodo de tiempo más largo que el correspondiente a una jornada de trabajo. Se considera que diferentes turnos pueden operar diferentes jornadas y las jornadas se distinguen por el número de horas y por el momento de inicio. Para ello definimos una jornada de trabajo y un turno de trabajo de la siguiente forma:

Definición 1: una jornada s es un par (t, h) donde t es el momento de inicio y h es la duración.

Definición 2: un turno es un grupo de trabajadores e que trabajan durante una jornada $s = (t, h)$, utilizando k unidades de capital. Un turno se define por la combinación (t, h, k, e).

Esta forma de definir un turno es una extensión del concepto de *planta* utilizado en Hornstein y Prescott (1993), donde tanto el número de horas que opera una planta como el número de trabajadores en ella puede variar. En nuestra terminología dicha planta se definiría por el trío (h, k, e). En comparación con este modelo, la tecnología que proponemos de trabajo a turnos permite, además, que una planta sea operada durante más de una jornada, y que diferentes plantas sean operadas durante la misma jornada. Ello implica, lógicamente, que el mismo stock de capital puede ser utilizado por más de un turno siempre que sus jornadas no se solapen.

Respecto al output de un turno distinguimos entre la producción instantánea y la producción total. La función de producción instantánea es $f(k, e)$, de rendimientos constantes a escala, pero el output resultante depende del tipo de jornada que realice el turno. En este sentido, tanto la duración como el momento de inicio afectan puesto que podemos considerar, por ejemplo, que la productividad de una jornada de ocho horas difiere según sea jornada diurna o nocturna. Consecuentemente, el output de un turno tipo (t, h, k, e) es $F(t, h, k, e) = f(k, e)g(t, h)$, donde $g(t, h)$ mide el tiempo efectivo de trabajo de una jornada que comienza en t y finaliza en $t + h$. Denotando por S al conjunto de jornadas posibles, la función $g : S \to R$ multiplica el output instantáneo del turno que opera en la jornada (t, h). Por tanto, aunque tanto el capital como el trabajo son homogéneos, se convierten en inputs diferenciados dependiendo del turno en el que trabajen.

2.2.2 Espacio de bienes

El modelo se desarrolla en tiempo continuo. Sin embargo, para simplificar se supone que existe un número grande aunque finito de posibles duraciones de la jornada, y en consecuencia el número de posibles momentos de inicio también es finito. Así, el conjunto de posibles duraciones se denota por H, donde $H \subset [0,1]$, $H = \{h_0, h_1, ...h_{N_H}\}$, con $h_0 = 0$ y $h_{N_H} = 1$[13]. Además, las duraciones determinan los posibles momentos de inicio. Por tanto, existe un conjunto $T = \{t_0, t_1, ...t_{N_T}\}, T \subset [0, 1[$, que contiene dichos momentos, siendo $t_0 = 0, t_1 = h_1, t_2 = h_2$ o bien $t_2 = 2h_1$ dependiendo de si $h_2 < 2h_1$ o si $2h_1 < h_2$, y así sucesivamente, de forma que además del momento 0, cada vez que una jornada termina puede comenzar otra con la misma o diferente longitud, excepto si se trata del final del período. En consecuencia, el conjunto de posibles jornadas, denotado por S, es finito, $S \subset TxH$, y se define como:

$$S = \{(t, h)/ \ t \in T, h \in H; \ t + h \leq 1; \ y \ h = 0 \Longrightarrow t = 0\}$$

es decir, la propia definición del conjunto excluye las jornadas imposibles por extenderse más allá del período considerado, e incluye la jornada $(0, 0)$ que es la que representa la duración 0.

La consideración de este número limitado de jornadas plantea una cuestión de indivisibilidad: no es posible trabajar, por ejemplo, 1/3 de una jornada de 8 horas (por la mañana) y 2/3 de una jornada de 6 horas (por la tarde). Una estrategia útil para trabajar analíticamente con economías que presentan indivisibilidades es utilizar loterías, siguiendo a Rogerson (1988). Es decir, los

[13] En este punto se podría considerar la existencia de regulación del tiempo de trabajo definiendo la mayor duración posible de la jornada como un número menor que 1, esto es, $h_{N_H} < 1$.

individuos ofrecen un contrato en forma de lotería que especifica la probabilidad de trabajar diferentes jornadas y trabajarán una de ellas dependiendo del resultado de la lotería.

El espacio de bienes, L, es $R^2xM(S)$, donde $M(S)$ denota el conjunto de medidas con señal sobre la sigma álgebra de Borel de S. Un elemento de L está dado por (c,k, n), donde c es el bien de consumo, k denota los servicios del stock de capital y n es una medida sobre las jornadas de trabajo. Una unidad de capital produce una unidad de servicios de capital. Como S es finito, n es un vector y $n(s)$ es la medida de la jornada tipo s (con comienzo en t y duración h). Cuando un agente elige un punto en el espacio L recibe c unidades del bien de consumo a cambio de proporcionar k unidades de capital[14] y alguna medida n sobre las jornadas.

2.2.3 Conjunto de posibilidades de producción

Sean **K** y **E** conjuntos finitos, y sea $J = S$x**K**x**E** el conjunto de tipos de turnos, con elemento genérico (s, k, e), y cardinalidad N_J. Podemos enumerar los tipos de turnos por $j = \{1, 2, ..., N_J\}$. El plan de producción consiste en decidir cómo distribuir los inputs entre todos los tipos de turnos, teniendo en cuenta que los trabajadores están disponibles para jornadas concretas, mientras que el capital está disponible al comienzo del periodo, y cada vez que acaba un turno el capital por ellos utilizado queda disponible para ser utilizado por otro turno. Llamamos z_j a la medida de turnos tipo j que se pongan en funcionamiento, entonces el plan de producción será un vector de N_J números, $z = \{z_1, z_2, ..., z_{N_J}\}, z \in R_+^{N_J}$, $z_j \geq 0$, que describe cómo los inputs se distribuyen entre los distintos turnos.

[14] El componenete k del espacio de bienes es distinto al elemento k de un turno, puesto que éste es un elemento de un conjunto finito. Por ello se denotan de forma diferente.

El conjunto de posibilidades de producción, Y, se define como:

$$Y \equiv \left\{ \{C, K, N\} : existe\ un\ plan\ de\ producción\ \ z \in R_+^{N_J}\ tal\ que \right.$$

$$\left. \begin{aligned} & C \leq \sum_j z_j\ f(k_j, e_j)\ g(t_j, h_j) \\ & \sum_{\{j:\, t_j\, \leq\, t\, <\, t_j + h_j\}} z_j\ k_j \leq K \qquad para\ todo\ t \in T \\ & \sum_{\{j:\, h_j = h,\, t_j = t\}} z_j\ e_j \leq N(s) \qquad para\ todo\ s \in S \end{aligned} \right\} \tag{1}$$

La primera restricción indica que la cantidad total del bien de consumo es menor o igual que el output total producido por todos los tipos de turnos. La segunda restricción indica que en cada posible momento de inicio, el capital asignado a todos los turnos que comienzan a producir en ese momento o que comenzaron a producir en un momento anterior y todavía continuan funcionando, tiene que ser menor o igual que el capital disponible en la economía. Análogamente, la tercera restricción refleja que el trabajo utilizado por los turnos que realizan una jornada determinada tiene que ser menor o igual que el empleo disponible para esa jornada. Dada la definición del conjunto Y, este es un cono convexo.

2.2.4 Preferencias

La descripción de la economía se completa presentando la ordenación de preferencias de los consumidores y sus combinaciones de consumo asequibles. La utilidad de un agente que elige una combinación del espacio de bienes $x = (c, \mathrm{k}, n)$ está dada por:

$$U(x) = u(c) - \sum_{s} n(s)\ v(s) \tag{2}$$

donde $v : S \longrightarrow R_{+}$ es la función que mide la desutilidad de trabajar cada jornada s. Además:

$u : R \longrightarrow R$; $v(0,0) = 0$, y $\lim_{c \to 0} u'(c) = \infty$. La función $u(c)$ se supone continuamente diferenciable y estrictamente cóncava. El término $\sum_s n(s)\ v(s)$ es la desutilidad esperada de trabajar. El conjunto de posibilidades de consumo de cada agente es:

$$X(\ \overline{k}\ ) = \left\{ (c, \mathrm{k}, n) : \mathrm{k} \leq \overline{k},\ c \geq 0,\ \mathrm{k} \geq 0, \sum_{s \in S} n(s) = 1,\ n(s) \geq 0 \right\} \tag{3}$$

es decir, además de las restricciones estandar de no negatividad, el capital está restringido por la dotación inicial, y n es una medida de probabilidad.

2.3 Equilibrio Competitivo

Los bienes intercambiados están dados por $x = (c, \mathrm{k}, n)$. Los precios se expresan en términos del bien de consumo. El precio del capital es r. El salario es una función w que asigna números reales a las medidas sobre tipos de jornadas. Con un conjunto finito de posibles jornadas, w es un vector de precios, donde $w(s)$ es el salario de la jornada s. Es decir, si una persona trabaja la jornada s con probabilidad 1, recibe $w(s)$ unidades del bien de consumo.

2.3.1 Problema de decisión de la empresa

La empresa alquila capital, contrata trabajadores para distintas jornadas y decide cómo asignar esos recursos entre turnos de diferentes tipos. Al contratar el trabajo, la empresa compra contratos en forma de loterías, que especifican la probabilidad de que una persona trabaje distintas jornadas, y puede incluir también la jornada cero. Al mismo tiempo, como hay un continuo de agentes, la empresa está comprando un gran número de esos contratos y no enfrenta ninguna incertidumbre acerca del número de personas que trabajarán una jornada u otra. Como todos los agentes son idénticos, todos elegirán el mismo contrato, es decir, las mismas probabilidades de trabajar cada jornada, pero eso no quiere decir que todos trabajen la misma jornada, sino que en cada jornada trabaja un porcentaje de gente similar a la probabilidad elegida en el contrato de trabajar esa jornada. Además, el salario que el individuo enfrenta en cada jornada es independiente de la probabilidad que elija de trabajar en esa jornada.

Entonces, dados los precios (r, w), la empresa elige las cantidades (C, K, N) que resuelven:

$$\max : C - rK - \sum_{s} w(s)\; N(s) \tag{4}$$

$$s.a. : (C, K, N) \in Y \tag{5}$$

donde $N(s)$ es la medida de gente que trabaja la jornada s.

2.3.2 Problema de decisión de los agentes

Los agentes compran el bien de consumo y venden el capital y los servicios del trabajo a la empresa. Esto último lo hacen vendiendo un contranto en forma de lotería que especifica una probabilidad de trabajar diferentes jornadas. La cantidad que el individuo recibe por ese contrato no depende del resultado de la lotería, es decir, de la jornada en la que efectivamente trabaje.

Los individuos resuelven:

$$\max : u(c) - \sum_{s} n(s)\; v(s) \tag{6}$$

$$s.a. : (c, \mathrm{k}, n) \in X(\overline{k}) \tag{7}$$

$$c \leq r\mathrm{k} + \sum_{s} w(s)\; n(s) \tag{8}$$

2.3.3 Definición de equilibrio

Un equilibrio competitivo para esta economía es una asignación (x^{*}, y^{*}) y un sistema de precios (r, w), tal que:

i) x^{*} maximiza $U(x)$ sujeto a $x \in X(\overline{k})$ y a la restricción presupuestaria (8).

ii) y^{*} maximiza (4) sujeto a $y \in Y$.

iii) $x^* = y^*$.

Nos centramos en asignaciones de equilibrio anónimas que tienen la propiedad de que como todos los agentes son iguales, todos eligen el mismo punto. Aunque ello no quiere decir que todos trabajen la misma jornada, puesto que el punto elegido asigna, como comentábamos, probabilidades a las distintas jornadas. También, el equilibrio competitivo y la asignación óptima de Pareto coinciden. Por tanto, al igual que en Hornstein y Prescott (1993), estudiamos las propiedades del óptimo de Pareto de esta economía para establecer las propiedades de las asignaciones del equilibrio competitivo.

El problema del planificador social sería:

$$\begin{aligned} &\max : U(x) \\ &s.a. : x \in X(\overline{k}),\ y \in Y,\ x = y \end{aligned} \tag{9}$$

Las características de la asignación Pareto-óptima anónima pueden ser deducidas analizando un problema equivalente más simple. Para esta versión simplificada definimos $\mathbf{k} = k/e$ como el ratio capital-trabajo en cada turno, por tanto, no es necesario distinguir entre la organización de la producción, el vector z, y la oferta de jornadas de trabajo, el vector n. Así, de esta forma, un evento j es una terna $(t, h, \mathbf{k})$ que representa a un turno que realiza la jornada h, a partir del momento t, y que utiliza $\mathbf{k}$ unidades de capital por empleado. Existe un número finito, N_J, de ternas $(t, h, \mathbf{k})$, denominados $j = 1, 2, ...N_J$. La asignación Pareto-óptima resuelve:

$$\max_{c,\, n\geq 0} : u(c) - \sum_j n_j \; v(s_j) \tag{10}$$

$$s.a. : c \leq \sum_j n_j \; f(\mathbf{k}_j, 1) \; g(s_j) \tag{11}$$

$$\sum_{j:\, t_j \leq\, t\, < t_j + h_j} n_j \; \mathbf{k}_j \leq \overline{k} \qquad \textit{para todo } t \in T \tag{12}$$

$$\sum_j n_j \leq 1 \tag{13}$$

Dado que $f(k, e)$ presenta rendimientos constantes a escala la solución de este problema conduce a la misma medida de agentes trabajando en cada jornada (t, h) y utilizando $\mathbf{k}$ unidades de capital por trabajador que la solución del problema original.

El conjunto delimitado por las restricciones (11)-(13) es cerrado, acotado y no vacio ($\overline{k} > 0$), y la función objetivo (10) es continua en c y n, por tanto existe solución.

Dividimos el problema en dos subproblemas: uno de programación lineal y otro de programación no lineal. Para ello definimos la función $V : R^{N_J} \rightarrow R$, como:

$$V(n) = -\textstyle\sum_j n_j v(s_j)$$

Esta función mide la desutilidad esperada de trabajar asociada al plan de trabajo n. Además, $V(n)$ es lineal en n, y para un valor dado de c, el conjunto definido por las restricciones (11)-(13) es un poliedro convexo. Entonces, siguiendo a Intriligator (1971), y con el siguiente:

SUPUESTO 2.1: La pendiente de los contornos de la función $V(n)$ no es igual a la pendiente de ninguna de las caras del poliedro convexo definido por las restricciones (11)-(13) para cualquier valor dado de c.

PROPOSICION 2.1: Existe una única distribución de los empleados entre las distintas jornadas de trabajo que maximiza el bienestar de la población, puesto que la solución de maximizar (10) sujeto a (11)-(13) es única. El número de ternas $(t, h, \mathbf{k})$ que reciben masa estrictamente positiva es menor o igual a $N_T + 2$.

PRUEBA: la división del problema en dos, nos permite plantear:

$$W(C) = \max_{n \geq 0} V(n) \tag{P1}$$

$$s.a. : C \leq \sum_j n_j \ f(\mathbf{k}_j, 1) \ g(s_j) \tag{i.1}$$

$$\sum_{j:\, t_j \leq\, t\, < t_j + h_j} n_j \ \mathbf{k}_j \leq \overline{k} \qquad para\ todo\ t \in T \tag{i.2}$$

$$\sum_j n_j \leq 1 \tag{i.3}$$

Sea $C_{\max}$ la solución de $\max_{n \geq 0} C$ sujeto a (i.1)-(i.3). $W(C)$ es la menor suma de desutilidades de trabajar asociada a la producción de C unidades de output, y $C_{\max}$ es el mayor valor posible de C que puede ser producido. La teoría de la programación lineal garantiza que para $0 \leq C \leq C_{\max}$ existe una solución a (P1) que tiene como máximo un número de incógnitas distintas de cero igual al número de restricciones, en este caso $N_T + 2$. Y por el supuesto 2.1 anterior esta solución será única. Entonces, el problema original se puede reformular como:

$$\max_{c \geq 0} : u(c) + W(c)$$
$$s.a : c \leq C_{\max}$$

donde es obvio que la solución es $C_{\max}$ dada la continuidad y estricta concavidad de $u(c)$ y la concavidad de W. Asociado a ese único valor de

c está el único valor de n que resuelve P1, y tiene como máximo $N_T + 2$ elementos distintos de cero.

Por tanto, la asignación óptima (que debería corresponder con la asignación de equilibrio) tendrá como máximo gente trabajando en N_T+2 turnos distintos, un número de turnos normalmente inferior a los posibles, y el resto no serán objeto de intercambio.

El número de turnos de distintos tipos que se pongan en funcionamiento y el trabajo asignado a cada uno de ellos en el problema P.1 dependerá, lógicamente, de los coeficientes, tanto en la función objetivo como en las restricciones, como de los parámetros de las restricciones, esto es, de los valores de $\mathbf{k}_j$, $f(\mathbf{k}_j)$, $g(t_j, h_j)$, $v(t_j, h_j)$, y $\overline{k}$.

Así, las condiciones de primer orden o restricciones del problema dual serían:

$$-v(t_j, h_j) + f(\mathbf{k}_j)g(t_j, h_j)\ \lambda_0 - \mathbf{k}_j(\sum_{i=t_j}^{i=t_{p-1}} \lambda_{1_i}) - \lambda_2 \leq 0 \qquad \forall\ (t_j, h_j, \mathbf{k}_j) \in J \tag{14}$$

donde λ_0 es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción (i.1); cada λ_{1_i} es el multiplicador de la restricción del capital correspondiente al momento de inicio t_i, es decir, cada una de las (i.2), por tanto, si el turno j comienza en t_j y se extiende hasta el momento $t_p = t_j + h_j$, le afectan los multiplicadores de las restricciones correspondientes a los momentos de inicio desde t_j hasta t_{p-1}, dado que en t_p el capital utilizado por j quedaría disponible para otro turno. El multiplicador λ_2 es el correspondiente a la restricción de la oferta de trabajo. Para los turnos que reciben masa estrictamente positiva la condición (14) se debe cumplir con igualdad.

2.4 Determinación de las jornadas de trabajo

Nos proponemos en esta sección analizar la determinación de las jornadas que efectivamente se van a trabajar resultado de la interacción de las preferencias de los individuos y de la tecnología. Así, las preferencias de los agentes determinan el salario que remunera cada posible jornada, y la empresa decide el tipo de jornadas que se realizarán efectivamente.

Primero, a partir de las ecuaciones (6), (7) y (8) que recogen el problema de maximización individual y de las condiciones necesarias obtenemos que:

$$u\prime(c) = \mu_1 \; para \; c > 0 \tag{15}$$

$$-v(s) + \mu_1 w(s) - \mu_2 \leq 0 \; para \; todo \; s \in S \tag{16}$$

$$\mu_2 \left(1 - \sum_s n(s) \right) = 0 \tag{17}$$

donde μ_1, μ_2 son, respectivamente, los multiplicadores de la restricción presupuestaria y de la restricción consistente en que el individuo no puede asignar más que una unidad de probabilidad entre las diferentes jornadas. Podemos expresarlo de la siguiente forma:

$$\overline{\mu}_1 v(s) + \mu_2 \geq w(s) \; para \; todo \; s \in S$$

$$\overline{\mu}_1 v(s) + \mu_2 = w(s) \; si \; n(s) \geq 0 \tag{18}$$

$$\mu_2 n(0, 0) = 0 \tag{19}$$

donde $\overline{\mu}_1$ es la inversa de la utilidad marginal del consumo. El multiplicador μ_2 es no negativo, e igual a cero si se asigna una probabilidad positiva a la jornada de longitud 0. Es decir, μ_2 será cero si no todos los individuos trabajan en el equilibrio. La condición (18) se mantiene con igualdad estricta para los contratos que especifiquen una probabilidad positiva de trabajar una jornada s.

Por tanto, sólo se ofrecerá trabajo para las jornadas en las que el salario alcance el nivel que indica el lado izquierdo de (18), y dado que $\overline{\mu}_1$ y μ_2 se determinan en el equilibrio, se puede interpretar como el salario de reserva de las diferentes jornadas, y se define como:

$$w^s(s;\overline{\mu}_1^*,\mu_2^*) = \overline{\mu}_1^* v(s) + \mu_2^* \tag{20}$$

donde $\overline{\mu}_1^*$ y μ_2^* son los respectivos valores de equilibrio. Dicho salario de reserva es el salario que la empresa debe pagar para atraer trabajadores a las distintas jornadas.

Veamos ahora como se determinan las jornadas en el problema de decisión de la empresa planteado en las ecuaciones (4) y (5). Las condiciones necesarias para una solución, teniendo en cuenta que el capital está restringido para cada momento t, y que todo el empleo demandado para una jornada será utilizado (por lo que las restricciones de cada $N(s)$ se cumplirán con igualdad y las sustituímos en la función objetivo) serían:

$$f(k_j,e_j)g(s_j) - w(s_j)e_j - k_j \sum_{i=t_j}^{i=t_{p-1}} \lambda_i \leq 0 \; para\ todo\ j = (s_j,k_j,e_j) \in J$$

$$= 0 \; para\ todo\ j\ con\ z_j > 0 \tag{21}$$

y

$$r = \sum_{i=t_0}^{t_{N_T}} \lambda_i \tag{22}$$

donde cada λ_i es el multiplicador de la restricción del momento de inicio t_i, y si el turno j se extiende hasta $t_p = t_j + h_j$, entonces $\lambda_{t_{p-1}}$ es el multiplicador de la restricción del momento de inicio anterior (como ya se comentó con la condición 14).

La condición (21) establece que ningún turno puede obtener beneficios extraordinarios en el equilibrio, y los turnos que efectivamente se pongan en marcha generan beneficio 0. La condición (22) establece que el coste de emplear una unidad de capital es igual a la suma del *coste* derivado de utilizar esa unidad de capital en cada momento. Cada λ_i es el precio de una unidad de capital empleada por los turnos que comienzan o se extienden al momento t_i. Por tanto, el coste unitario del capital utilizado en un turno, como se refleja en la ecuación (21) es una proporción del coste unitario total del capital, que depende del tiempo en el que se está utilizando, y que, por tanto, impide que quede disponible para otros turnos que podrían solaparse con ese.

De la condición (21) podemos concluir que la empresa pondrá en marcha los turnos en los que la producción sea igual al coste, esto es, el coste salarial más el coste del capital necesario.

El lado izquierdo de (21) es homogéneo de grado 1 en (k, e), por tanto, para cada jornada (t, h) que efectivamente se trabaje en el equilibrio únicamente se puede determinar el ratio k/e (que denominamos $\mathbf{k}$), de entre los tipos de turnos que pueden realizar dicha jornada (si en el equilibrio existieran dos turnos con la misma jornada necesariamente el ratio k/e es el mismo para los dos por los rendimientos constantes a escala de la función f).

Definimos la función de beneficios:

$$\Pi(t,h,\mathbf{k}) = f(\mathbf{k})\; g(t,h) - w(t,h) - \mathbf{k}\; r_k \tag{23}$$

donde $r_k = \sum_{i=t}^{t+h-1} \lambda_i$. La condición necesaria (21) establece que un tipo de turno (t^*, h^*, k^*, e^*) que es operado en el equilibrio debe satisfacer:

$$\{t^*, h^*, k^*/e^*\} \in \ \arg\ \max\ \Pi(t,h,\mathbf{k}) \tag{24}$$

$$s.a.: (t^*, h^*, k^*, e^*) \in J$$

Entonces para analizar las características de las jornadas que efectivamente se van a realizar, analizamos para un valor de k/e dado, los valores de (t,h) que maximizan la función (23). Ello exige especificar la función $g(t,h)$ que va a determinar el output de la jornada (t,h), y la función $v(t,h)$ que representa las preferencias acerca de las distintas jornadas y que en el equilibrio determinará los salarios, como se deduce en la condición (20) anterior.

2.4.1 Descripción de las preferencias sobre jornadas. Función $\mathbf{v}(\mathbf{t},\mathbf{h})$.

La función $v(t,h)$ mide la desutilidad de trabajar cada jornada (t,h). Dupaigne (2001) propone una función $v(\cdot)$ que representa las preferencias por el ocio en tiempo continuo, de forma que refleja la idea de que el valor del ocio varia durante el día. Además, en el trabajo de Dupaigne la duración de la jornada es una constante dada por H, y los trabajadores eligen el momento de empezar a trabajar, τ^0. Entonces, el valor del ocio perdido durante este tiempo de trabajo se define como: $\int_{\tau^0}^{\tau^0+H} v(\tau)d\tau$.

Nosotros consideramos que las preferencias están definidas tanto sobre el momento de inicio como sobre la duración y, siguiendo a Dupaigne, la función $v(t,h)$ suma el valor instantáneo del ocio entre t y $t+h$, el cual a su vez es medido por la función $\upsilon(\cdot)$:

$$v(t,h) = \int_{t}^{t+h} \upsilon(\tau)\, d\tau \tag{25}$$

A continuación se especifican diferentes tipos de preferencias sobre el ocio y consecuentemente diferentes preferencias sobre jornadas mediante distintas formas funcionales de $\upsilon(\tau)$:

Caso I: El valor del ocio es constante a lo largo del día. Al trabajador le afecta el número de horas que pasa trabajando, pero no se preocupa acerca de cómo se distribuyen en el día. Además, la desutilidad es lineal en las horas. En este caso $\upsilon(\tau) = \bar{\upsilon}$ donde el parámetro $\bar{\upsilon}$ mide el grado de aversión a trabajar. Un supuesto similar es considerado en Weiss (1996), el cual analiza pautas cíclicas en el horario de trabajo.

Caso II: El valor del ocio a cada instante τ crece a lo largo del día y de forma convexa. Este caso podría representar la forma mas comunmente utilizada en la literatura para definir las preferencias, por ejemplo en Fitzgerald (1998, a,b), Hornstein y Prescott (1993), y Kydland y Prescott (1991), aunque en todos ellos la variable relevante es la duración del tiempo de ocio y no su distribución. Si la función $v(t,h)$ se define como:

$$v(t,h) = \textstyle\int_0^h \upsilon(\tau,t) d\tau \qquad \text{y} \qquad \upsilon(\tau,t) = \gamma(1-\tau-t)^{\sigma-1}$$

siendo $\gamma \geq 0, \sigma < 1 (\sigma \neq 0)$, cuando $t = 0$ todas las jornadas posibles comienzan al principio del día, que es el caso considerado en las referencias citadas anteriormente. Entonces la desutilidad generada por trabajar la jornada $(0,h)$ es:

$$v(h) = -\gamma[(1-h)^{\sigma} - 1]/\sigma$$

es decir, la misma función utilizada en Fitzgerald (1998,a) para representar las preferencias. Por otra parte, si $t \neq 0$, es fácil ver que $v(t,h)$ queda:

$$v(t,h) = -\gamma[(1-h-t)^{\sigma} - (1-t)^{\sigma}]/\sigma$$

siendo creciente tanto en t como en h.

Caso III: El valor del ocio es mínimo a mitad del día y es máximo en los extremos, es decir, $t = 0$ y $t = 1$. La función $v(\tau)$ es simétrica en el intervalo [0,1], con un valor mínimo, $\underline{v}$, en el punto medio, esto es, $v(0.5) = \underline{v}$, y con un valor máximo en los extremos, $v(0) = v(1) = v^*$. Esta es la propuesta en Dupaigne (2001), implicando que una unidad de ocio por la noche produce un incremento del bienestar mayor que una unidad de ocio durante el día.

La gente prefiere distribuir su jornada de trabajo de forma simétrica en torno al mediodía. Dada una jornada de ocho horas, la desutilidad de trabajar se minimizaría comenzando a las 8h. y finalizando a las 16h.

Suponemos:

$$v(\tau) = \begin{cases} v^* - \frac{(v^*-\underline{v})}{0.5}\tau & si \quad \tau < 0.5 \\ \underline{v} + \frac{(v^*-\underline{v})}{0.5}(\tau - 0.5) & si \quad \tau \geq 0.5 \end{cases} \tag{26}$$

que está representada en el gráfico 2.1 para valores de los parámetros $v^* = 1, \underline{v} = 0.1$

2.4.2 Tiempo de trabajo efectivo. Función $\mathbf{g(t,h)}$.

La función $g(t, h)$ mide el tiempo de trabajo efectivo de una jornada que comienza en t y finaliza en $t + h$ y, conjuntamente con la producción instantánea, determina la producción total de un turno, esto es: $F(t, h, k, e) = f(k, e)g(t, h)$. En otros estudios acerca del tiempo de trabajo el número de horas de la jornada suele considerarse una variable en una función de producción tipo Cobb-Douglas, y su efecto sobre la producción depende obviamente del valor de su coeficiente en la función. Algunos de esos estudios tratan con una tecnología que es lineal respecto a las horas y no se supone efecto fatiga (Fitzgerald (1998,a), Hornstein y Prescott (1993)). Otros consideran que la variable relevante es horas de trabajo total y no su descomposición entre número de empleados y horas por trabajador (Osuna y Ríos-Rull (2003) trata ambos casos). Además, alguno de ellos incluye una variable que mide el tiempo de preparación para empezar el trabajo, Hansen (1985) lo describe como "warm up time". Lógicamente, este tiempo previo reduce el tiempo de trabajo efectivo correspondiente a cualquier jornada[15].

Por otra parte, Mulligan (1998) plantea un modelo de oferta de trabajo tal que los individuos deciden que sesión de trabajo realizar y con que duración. Para ello se define una función de producción instantánea $y(\tau)$ la cual está relacionada negativamente con una función que puede ser interpretada como la fatiga causada por largos periodos de trabajo, y que depende del tiempo transcurrido hasta ese instante. También, con respecto al tiempo de trabajo efectivo Booth y Ravallion (1993) define un índice de horas eficientes. Así, el número de horas eficientes obtenidas a partir de un número de horas "de reloj" es una función estrictamente cóncava de las horas trabajadas. Por tanto, existe un periodo de "warm up" (la función es creciente) seguido de

[15] Kydland y Prescott (1991), Fitzgerald (1998,b) y Osuna y Ríos-Rull (2003) incluyen el tiempo de preparación en la función de utilidad en vez de afectar a la productividad del trabajo. De esta forma modelizan los denominados "commuting costs".

un periodo de fatiga (la función decrece).

Una vez consideradas todas estas cuestiones, definimos el tiempo de trabajo efectivo de una forma general tal que permite la introducción de diferentes supuestos. Aunque los posibles momentos de inicio tienen lugar a intervalos discretos: $t_0, t_1, t_2, ...$, un indicador del tiempo de trabajo efectivo que transcurre entre t y $t+h$ en tiempo continuo es:

$$g(t,h) = \int_{t}^{t+h} y(\tau)\, d\tau \tag{27}$$

donde $y(\tau)$ mide el comportamiento instantáneo del indicador. Así, la tecnología lineal en las horas, siguiendo a Fitzgerald (1998,a) o Hornstein y Prescott (1993) implica que $y(\tau)$ debe ser constante e igual a 1. Siguiendo a Osuna y Ríos-Rull (2003) o a Fitzgerald (1998,b), en realidad $g(t,h)$ debería ser $g(h) = h^{\psi}$, ya que no consideran la variable t, y diferentes valores de ψ pueden ser interpretados como diferentes elasticidades de los servicios del trabajo respecto a las horas.

Sin embargo, nos interesa no sólo el número de horas sino también su distribución. En este sentido existen estudios acerca de los problemas de salud y de seguridad asociados con el trabajo a turnos. Dichos problemas parten del hecho de que trabajar en horarios irregulares puede entrar en conflicto con los ritmos biológicos y ello afecta al propio desarrollo de la actividad (ver por ejemplo Folkard y Monk (1996)). Proponemos, pues, la siguiente especificación de $y(\tau)$:

$$\begin{aligned} y(\tau) &= 1 - G(\tau), \quad G(\tau) \in [0,1] \\ G'(\tau) &\leq 0, \quad G''(\tau) \leq 0, \quad 0 \leq \tau < \underline{\tau} \\ G'(\tau) &\geq 0, \quad G''(\tau) \leq 0, \quad \underline{\tau} \leq \tau \leq 1 \end{aligned} \tag{28}$$

donde $G(\tau)$ representa el efecto fatiga, el cual a partir de $\underline{\tau}$ es creciente, pero desde 0 hasta $\underline{\tau}$ decrece. Se supone que $\underline{\tau}$ es el momento del día en el que habitualmente se empieza a trabajar. Entonces, el tiempo de trabajo efectivo difiere del tiempo real a causa del efecto fatiga, el cual se intensifica con la longitud de la jornada y cuando el momento de inicio difiere de $\underline{\tau}$. Para ilustrar esta idea la función $y(\tau)$ se representa en el gráfico 2.1.

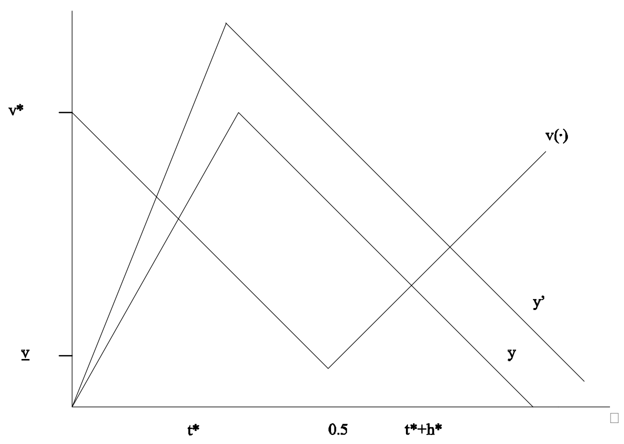
La función $y(\tau)$ del gráfico es:

$$y(\tau) = \begin{cases} -\tau^2 + y_1\tau & si \quad \tau < \underline{\tau} \\ \tau^2 - y_2\tau + y_3 & si \quad \tau \geq \underline{\tau} \end{cases} \tag{29}$$

siendo los parámetros $y_1 = 3.36, y_2 = 2.8225, y_3 = 1.8225, \underline{\tau} = 1/3$ (el momento de máxima productividad por la mañana temprano).

Gráfico 2.1

Horario de la jornada de trabajo



2.4.3 La jornada óptima

Las características de las jornadas que se van a llevar a cabo como resultado del equilibrio competitivo pueden ser deducidas a partir de la función (23). Para un valor de k/e dado, buscamos los valores de t y de h que maximizan $\Pi(t, h, \mathbf{k})$, es decir:

$$(t^*, h^*) \in S, \quad \textit{tal que } \Pi(t^*, h^*) \geq \Pi(t, h) \quad \forall (t, h) \in S$$

y sustituyendo las funciones $\upsilon(t, h)$ y $g(t, h)$ por (25) y (27) respectivamente, la función $\Pi(t, h)$ queda:

$$\Pi(t, h) = f(\mathbf{k}) \int_t^{t+h} y(\tau)\, d\tau - \overline{\mu}_1^* \int_t^{t+h} \upsilon(\tau)\, d\tau \tag{30}$$

El conjunto de posibles jornadas es finito, y no convexo, por tanto, para establecer las condiciones necesarias para la existencia de una jornada óptima definimos, primero, las condiciones que se deberían cumplir si $T = [0, 1)$ y $H = [0, 1]$, y el conjunto S fuera un rectángulo en R^2 y, segundo, la existencia de una jornada en S que cumple las condiciones anteriores.

Así, con un continuo de posibles jornadas, las condiciones de primer orden son:

$$\overline{\mu}_1^*\, \upsilon(t) = f(\mathbf{k})\, y(t) \tag{31}$$
$$f(\mathbf{k})\, y(t + h) = \overline{\mu}_1^*\, \upsilon(t + h)$$

El momento de inicio óptimo es aquel instante en el que la utilidad marginal del ocio ponderada por la utilidad marginal del consumo coincide con la productividad marginal en dicho instante, al igual que el instante óptimo de finalización.

Si las preferencias por el ocio se mantienen constantes a largo del día, tal y como se define en el *Caso I*, el momento óptimo para empezar a trabajar es cuando $f(\mathbf{k})y(t) = \bar{\mu}_1^* \bar{v}$ (suponiendo $t < \underline{\tau}$, es decir, cuando $y(t)$ es creciente). La jornada termina cuando $f(\mathbf{k})y(t) = \bar{\mu}_1^* \bar{v}$ (suponiendo $t + h > \underline{\tau}$).

Cuando consideramos las funciones v e y definidas en (23) y (26) respectivamente, la jornada óptima transcurre entre los puntos t^* y $t^* + h^*$, tal y como se muestran en el gráfico 2.1. En dichos puntos se satisfacen las condiciones recogidas en (28) y también las condiciones de segundo orden (en el gráfico se supone $\bar{\mu}_1^* = f(\mathbf{k})$ =1). Entonces, si la jornada (t^*, h^*) que resulta de la condición (28) pertenece a S, ese será el turno de máximo beneficio. A los demás turnos les corresponderán niveles de beneficio menores sucesivamente.

Sin embargo, dado que el conjunto de posibles jornadas es finito, y teniendo en cuenta los resultados que provee la programación lineal, se puede mostrar que el equilibrio en esta economía se caracteriza de la siguiente forma: cada jornada j que se vaya a realizar tendrá de medida $z_j = \frac{n_j}{e_j}$, el stock de capital utilizado será $n(j)\frac{k_j}{e_j}$, y el output que se obtendrá es $n(j)f(k/e, 1)g(j)$. Además, se deduce que la existencia de una jornada o de más de una, es decir, la existencia de diferentes horarios en el mismo periodo, depende de la cantidad de capital disponible en la economía. Todo ello se expresa formalmente a continuación:

A) Existe sólo un tipo de turno $(t^*, h^*, \mathbf{k}^*)$, con $n(t^*, h^*) = 1$ si:

A.i) $\Pi\ (t^*, h^*, \mathbf{k}^*) > \Pi(t, h, \mathbf{k}) \quad \forall (t, h, \mathbf{k}) \in J$

A.ii) $\overline{k}/\mathbf{k}^* \geq 1$

B) Existe más de un tipo de turno $(t^*, h^*, \mathbf{k}^*), (t', h', \mathbf{k}'), ...$,con $n(t^*, h^*)$, $n(t', h')....< 1$ si:

B.i) $\Pi\ (t^*, h^*, \mathbf{k}^*) > \Pi(t', h', \mathbf{k}') >.........\Pi(t, h, \mathbf{k}) \quad \forall (t, h, \mathbf{k}) \in J$

B.ii) $\overline{k}/\mathbf{k}^* < 1,\ \ \overline{k}/\mathbf{k}' < 1, ...$

cuyas jornadas de trabajo puede que se solapen parcialmente o no.

Se deduce que la existencia de un solo turno, o bien, más de uno es una cuestión de la relación entre el capital disponible y el ratio capital-trabajo. A continuación procedemos a analizar cómo dicho ratio es elegido, aunque ello exige alterar el planteamiento del problema.

2.5 La economía sin turnos

Supongamos ahora una economía en la que la producción se lleva a cabo en plantas que se diferencian por el ratio capital-trabajo y por la jornada, que a su vez se define por el momento de inicio y por la duración. Es decir, un tipo de planta se define por la terna (t, h, k), pero el conjunto de tipos de planta, J, es un subconjunto rectangular en R^3, siendo $k \in [0, K'], t \in [0, 1], h \in [0, 1]$. Si bien no existen turnos de trabajo por lo que el capital no puede ser utilizado varias veces en una misma planta. Sea z la medida de gente que trabaja en cada tipo de planta.

Entonces, el problema del planificador es:

$$\begin{aligned} \max_{c,z} &: u(c) - \int_J v(t,h)dz \\ s.a. &: c \leq \int_J f(k)g(t,h)dz \\ \int_J k\, dz &\leq \overline{k} \\ \int_J dz &\leq 1 \end{aligned} \tag{P2}$$

Aunque se trata de un problema de programación lineal semi-infinito la medida óptima asigna masa a no más puntos que restricciones[16]. Por tanto, de las condiciones de primer orden se deduce que en las plantas con $z > 0$, que no pueden ser más de tres, se cumple que:

[16] Hornstein y Prescott (1993).

$$-v(t,h)+\lambda_0 f(k)g(t,h)-\lambda_1 k-\lambda_2 \quad = \quad 0$$

condición similar a la que se recoge en (14), excepto en que al existir una única restricción para el capital, el multiplicador correspondiente también es único.

Definimos:

$$V(t,h,k)=-v(t,h)+\lambda_0 f(k)g(t,h)-\lambda_1 k-\lambda_2$$

La maximización de $V(t,h,k)$ respecto a t y h implica el cumplimiento de las condiciones recogidas en (31) siendo $\lambda_0 = 1/\mu_1^*$, de donde se obtiene: $t^*(k), h^*(k)$. Así, en el caso de que las funciones $v(\tau)$ e $y(\tau)$ sean las recogidas en (26) y (29) la jornada óptima vendrá dada por:

$$t^*(k)=\frac{y_1}{2}-\frac{[[\lambda_0 f(k)y_1+\vartheta]^2-4\lambda_0 f(k)v^*]^{1/2}+\vartheta}{2\lambda_0 f(k)} \quad para \;\; t<\underline{\tau}<0.5$$

$$(t^*+h^*)(k)=$$
$$=\frac{y_2}{2}-\frac{[[\lambda_0 f(k)y_2+\vartheta]^2-4\lambda_0 f(k)(\lambda_0 f(k)y_3-\vartheta')]^{1/2}-\vartheta}{2\lambda_0 f(k)} \quad para \;\; t+h>0.5>\underline{\tau}$$
$$=t^*(k), h^*=0 \qquad si \; k<\underline{k}$$

Donde $\underline{k}$>0 depende del valor de los parámetros, $\vartheta=\frac{(v^*-v)}{0.5}$ y $\vartheta'=2v-v^*$.

De la expresión para los valores óptimos t^* y (t^*+h^*), se comprueba que $\frac{\partial t}{\partial k}<0, \frac{\partial(t+h)}{\partial k}>0$. Es decir, la jornada óptima aumenta con el valor de

k, en el sentido de que comienza más temprano y acaba más tarde. En el gráfico 2.1 se representan las condiciones (31) para dos valores de k, donde y representa a $f(k)\ y(\tau)$, con $f(k) = 1$, e y' representa a $f(k_1)y(\tau)$ con $k_1 > k$.

Definimos ahora:

$$W(k) = V[t^*(k), h^*(k), k]$$

de forma que el valor de k asignado a las plantas con $z > 0$ es el que maximiza $W(k)$. La cuestión es que si el valor de k que maximiza $W(k)$ es menor o igual a $\bar{k}$, la restricción sobre el capital en el problema (P2) no sería relevante, y toda la masa se asignaría a una sola planta $j_1 = (t_1, h_1, k_1)$, $z_{j_1} = 1$. A continuación mostramos una condición suficiente para que la solución de (P2) asigne masa positiva a dos puntos.

PROPOSICION 2.2: Si la siguiente condición:

$$f''(k)g(t(k), h(k)) + f'(k)\frac{\partial g}{\partial k} > 0 \tag{32}$$

se satisface para el valor del ratio capital-trabajo $\bar{k}$, entonces en el equilibrio se asigna masa positiva a dos puntos.

PRUEBA[17]: Bajo la conjetura de que toda la masa se asigne a un sólo punto, el valor de k_1 debería ser igual a $\bar{k}$. Si la condición (32) se satisface, la derivada segunda de $W(k)$ sería positiva y esto contradice que $\bar{k}$ maximice W. Por tanto, dado que los puntos que reciben masa positiva deben maximizar W, queda demostrado el resultado.

[17] El argumento que se utiliza en la proposición 2 y en su prueba es similar al utilizado en Hornstein y Prescott (1993), aunque la condición es, obviamente, distinta.

En el lado izquierdo de la condición (32) aparece $f''(k)$, la derivada de la productividad marginal del capital instantánea (que es negativa) y multiplicada por el tiempo de trabajo efectivo, más la productividad marginal del capital instantánea, $f'(k)$, multiplicada por el efecto del capital sobre la jornada óptima, $\frac{\partial g}{\partial k}$. Entonces, si para la cantidad total de capital disponible en la economía, el efecto creciente sobre el tiempo de trabajo compensa al efecto decreciente sobre la productividad marginal, el ratio capital-trabajo elegido, k^*, será mayor que $\bar{k}$. Por tanto, la medida asignada a esa planta, z^*, será menor que 1, siendo el otro punto posible $t = 0, h = 0, k = 0$, dado que $V(0,0,0)$ es un máximo local de V. En este tipo de solución no todos los agentes trabajan debido a la rentabilidad en términos de output de la utilización de tecnologías capital-intensivas.

Trasladando este resultado a la economía con trabajo a turnos, y bajo la condición definida en (32), el ratio capital-trabajo que se emplea en la jornada óptima es tal que $\frac{\bar{k}}{k^*} < 1$. Por tanto, la economía está incluida en el caso B, hay más de un tipo de turno, y se realizará más de una jornada.

2.6 Conclusiones

El análisis del tiempo de trabajo requiere la definición de una tecnología en la que no sólo la *cantidad* de trabajo a realizar sino también *cuando* se va a realizar sea relevante. A tal efecto, la tecnología de trabajo a turnos que hemos presentado en este capítulo parece apropiada. Además, el contexto de equilibrio general adoptado en el modelo nos permite analizar la interacción entre las preferencias de los trabajadores acerca de los horarios de trabajo y dicha tecnología.

La existencia de un turno o de más de uno, y las jornadas correspondientes, está condicionada por el stock de capital disponible y el ratio capital-trabajo empleado. En el apéndice de este capítulo mostramos un ejemplo sencillo del funcionamiento del modelo y que ilustra esas relaciones. Efectivamente se observa que cuando el ratio capital-trabajo aumenta se realizan más jornadas y el tiempo de utilización del capital se extiende, en consonancia con la evidencia empírica mostrada en el capítulo 1. Respecto al horario de esas jornadas, dependerá de las preferencias de los trabajadores y la función de producción.

El entorno presentado aquí es una primera aproximación a la determinación de los horarios de trabajo. El modelo es suficientemente amplio como para analizar en él otras cuestiones relacionadas con el tiempo de trabajo, por ejemplo, costes de ajuste a la implementación de nuevos turnos, impuestos sobre horas extraordinarias, los costes de ir al trabajo, etc. Todas esas cuestiones afectan a las jornadas resultantes del equilibrio. Además, el cambio de preferencias sobre los horarios de trabajo al que conducen los nuevos estilos de vida (por ejemplo, para conciliar la vida familiar y laboral), o cambios en la función de producción pueden alterar el concepto de jornada estandar.

En este sentido, una jornada reducida o, si el periodo considerado es una semana, una jornada de 35 horas semanales podría ser la jornada resultante del equilibrio.

Apéndice del capítulo 2

Vamos a mostrar a través de un sencillo ejemplo algunos resultados que predice el modelo y la importancia de algunos parámetros. Para realizar la simulación numérica suponemos que las preferencias sobre jornadas son las que se recogen en las expresiones (25) y (26). A su vez, la función $g(t,h)$ es la que se describe en (27) y (29). La función de producción instantánea es Cobb-Douglas, $f(k,e) = Ak^{\alpha}e^{(1-\alpha)}$, y la función de utilidad es $u(c) = \log c$, siendo ambas formas funcionales estandar y utilizadas también en Fitzgerald (1998a). Los valores de los parámetros son $\upsilon^* = 1$,$\underline{\upsilon}$=0.1, $y_1 = 3.36, y_2 = 2.82, y_3 = 1.82$,$\underline{\tau}$=1/3, $A = 3, \alpha = 0.36$.

El conjunto de posibles duraciones de la jornada se ha limitado a tres elementos: $H = \{0, 1/4, 1/3\}$, esto es, la duración estandar de $1/3$ que equivale a 8 horas y otra de $1/4$ más reducida. El conjunto de posibles momentos de inicio se deduce a partir de H y está dado por $T = \{0, 1/4, 1/3, 1/2, 7/12, 2/3, 3/4\}$. En este escenario, si resolvemos el problema del planificador obtenemos los resultados que aparecen en la Tabla 2.1. La duración de jornada que se elige siempre es $1/3$. En cuanto al momento de inicio, cuando no hay restricciones de capital la jornada óptima comienza en $1/4$, es decir, antes que la jornada habitual (1/3,1/3). Para valores del ratio capital-trabajo mayores que $\bar{k}$, que se utiliza cuando se satisface la proposición 2.2, se llevan a cabo más jornadas. La cuestión es definir el conjunto de jornadas posible de forma tal que permita incrementar el output y el empleo.

Tabla 2.1

Resultados del ejemplo numérico

	Jornadas	Empleo	Salario/jornada	Salario/hora	Output
$\bar{k}/\mathbf{k} \geq \mathbf{1}$	(1/4,1/3)	1.0	0.07	0.22	0.78
$\bar{k}/\mathbf{k} = \mathbf{0.5}$	(0,1/3)	0.5	0.17	0.53	0.76
	(1/3,1/3)	0.5	0.06	0.19	
$\bar{k}/\mathbf{k} = \mathbf{0.1}$	(0,1/3)	0.1	0.07	0.21	0.31
	(1/3,1/3)	0.1	0.02	0.07	
	(2/3,1/3)	0.1	0.07	0.21	

CAPÍTULO 3: EMPAREJAMIENTO Y HORARIO DE TRABAJO: ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD

3.1 Introducción

Durante los años 70 y 80 los shocks tecnológicos, del petróleo, etc. provocaron un aumento del desajuste (mismatch) entre las cualificaciones requeridas por las empresas y las ofrecidas por los trabajadores obligando a éstos a adaptarse rápidamente a las nuevas exigencias. Igualmente, los cambios ocurridos en los últimos años de índole social, familiar, de nuevas formas de vida, han propiciado el cambio en las preferencias acerca de los horarios de trabajo, sobre todo se ha ampliado el abanico de preferencias, y ello puede dificultar el ajuste entre puestos de trabajo vacantes y trabajadores buscando empleo.

En este capítulo nuestro interés se centra en el efecto del horario de la jornada laboral sobre el proceso de creación y búsqueda de puestos de trabajo por parte de empresas y trabajadores. Para ello se elabora un modelo de emparejamiento donde empresa y trabajador negocian acerca de la jornada de trabajo. Por tanto se enmarca en el contexto de modelos llamados de *matching* o emparejamiento. Los trabajos de Diamond (1982), Mortensen

(1982), Pissarides (1985) inician esta generación de modelos que analizan los flujos de entrada y salida que tienen lugar en el mercado de trabajo. La función de emparejamiento, la curva de Beveridge y los puestos vacantes son elementos importantes en buena parte de estos estudios.

La función de emparejamiento es un instrumento utilizado para capturar las fricciones del mercado. Fricciones pueden surgir por la imperfecta información acerca de posibles empleos y candidatos a ocuparlos, por heterogeneidades, por problemas de movilidad, por congestión derivada de grandes números, etc.... Aplicada al mercado de trabajo, la función de emparejamiento mide el número de puestos de trabajo ocupados en un intervalo de tiempo en términos del número de trabajadores buscando empleo, el número de empresas buscando trabajadores, y alguna otra variable. La forma más simple de la función de emparejamiento es: $M = m(U, V)$, donde M es el número de puestos de trabajo que se ocupan por período, U es el número de desempleados y V es el número de puestos vacantes. Normalmente se supone que la función es creciente en ambos argumentos, cóncava y homogénea de grado 1. Las variables M, U y V se suelen normalizar por el tamaño de la población activa denotándose en minúsculas.

En el modelo que se desarrolla en este capítulo, tanto el output resultante del puesto de trabajo que se va a ocupar como la utilidad del trabajador que lo ocupe dependen de la jornada, es decir, del número de horas y del momento de inicio. Por tanto, cuando empresa y trabajador entran en contacto negocian acerca de la jornada a realizar y, también, acerca del salario. Si como consecuencia de la negociación se llega a un acuerdo entonces hay emparejamiento, el trabajador ocupa el puesto ofrecido por la empresa.

Dado que la determinación de la jornada tiene lugar después de que los agentes entren en contacto, el número de horas a realizar y la hora de inicio dependerá solamente de la función de utilidad y de la función de producción. Sin embargo, como el horario va a afectar al valor del empleo consecuentemente afectará al proceso de emparejamiento.

Para llevar a cabo el análisis procederemos en dos etapas. En la sección 3.2 se considera el caso de agentes homogéneos, en el sentido de que los trabajadores tienen idénticas preferencias acerca del horario y las empresas tienen la misma función de producción. La principal referencia es Pissarides (2000). Definimos la utilidad y la producción en relación a la jornada. En el equilibrio del estado estacionario, la jornada resultante del acuerdo determina la relación desempleo-vacantes o "ajuste" del mercado. Ello sugiere que cuanto más fácil es conciliar el horario requerido por la empresa con las preferencias del trabajador más ajustado está el mercado. A continuación, en la sección 3.3 pasamos a considerar agentes heterogéneos, definiendo la heterogeneidad respecto a un momento del tiempo (podemos pensar en un momento a lo largo del día). Así, los trabajadores se diferencian entre sí en cuanto al momento más preferido para trabajar y las empresas se diferencian en cuanto al momento de máxima producción. Trabajadores de distintos tipos contactan con empresas de distintos tipos a la tasa dada por la función de emparejamiento. Negocian acerca del salario y de la jornada y deciden si se ocupa el puesto. De esta forma, podemos plantear un conjunto de posibles jornadas que resultarán cuando los pares trabajador-empresa se formen. Vamos a identificar este conjunto con el concepto de *flexibilidad de horario.* Obviamente, existen restricciones respecto al conjunto de jornadas que se van a aceptar. Este resultado se obtiene a partir de dos relaciones opuestas: la creación de vacantes está positivamente relacionada con el horario flexible, pero contrariamente, mayor ajuste implica más contactos y entonces los trabajadores están menos dispuestos a aceptar horario flexible.

Posteriormente se analiza la eficiencia del resultado en la sección 3.4 y para ilustrar las implicaciones que se deducen del modelo realizamos una simulación numérica en la sección 3.5. La última sección recoge las conclusiones. Debemos matizar que se emplean formas funcionales sencillas y algunos supuestos que pueden limitar las implicaciones del modelo, pero la utilización de funciones específicas ayuda a mostrar claramente la relación entre las variables.

3.2 Modelo con agentes homogéneos

El objetivo de esta sección es introducir el horario de trabajo en un modelo estandar de emparejamiento. Aunque se trata de una cuestión de tiempo, el análisis está referido a un periodo, ignorando cuestiones intertemporales. Suponemos que las decisiones acerca de la jornada se toman de una vez en adelante. Con objeto de centrarnos en el horario el único input considerado es el tiempo. La longitud del periodo (por ejemplo un día) está normalizada a 1. La economía está formada por un continuo de empresas y trabajadores. La medida total de trabajadores es 1 y la medida de empresas es $M > 1$.

3.2.1 Horario de trabajo

El output de un empleo se define como una función de la jornada a realizar en ese empleo, que a su vez multiplica a un parámetro de productividad constante e igual a 1. Por tanto, $y(\tau)$ es la función de producción instantánea y $\phi(t,h)$ mide el output producido en un puesto cuya jornada comienza en t y finaliza en $t+h$. Entonces en tiempo continuo se define:

$$\phi(t,h) = \int_{t}^{t+h} y(\tau) d\tau \qquad (1)$$

Esta función[18] puede ser interpretada como una medida del tiempo de trabajo efectivo de una jornada que comienza en t y finaliza en $t+h$. En principio se trata de una forma general que permite la introducción de distintos supuestos acerca de cómo afecta el tiempo de trabajo al output. En la subsección 2.4.2 del capítulo anterior se realizó un repaso de cierta bibliografía sobre el tema. Posponemos la especificación de ϕ hasta la sección en la que se trata el caso de empresas heterogéneas.

[18] Se trata de la función denominada $g(t,h)$ en el capítulo anterior.

Respecto a los trabajadores suponemos que su utilidad instantánea depende de la renta corriente y de su horario de trabajo corriente. La desutilidad de trabajar la jornada que comienza en t y finaliza en $t + h$ es:

$$\eta(t,h) = \int_{t}^{t+h} \upsilon(\tau) d\tau \tag{2}$$

donde $\upsilon()$ es el valor instantáneo del ocio[19]. Se podrían proponer diferentes tipos de preferencias dependiendo de la forma de $\upsilon(\tau)$, igual que se vió en el capítulo anterior. Nos centramos en el caso en que el valor del ocio es mínimo en un momento del día (por ejemplo en la hora central) y máximo en los extremos, $t = 0$ y $t = 1$. Así se considera también en Dupaigne (2001) e implica que una unidad adicional de ocio por la noche incrementa más el bienestar que durante el día. Este supuesto será reconsiderado en la sección 3.

Si w denota el salario por jornada, la utilidad instantánea derivada del empleo es:

$$w_E = w - \int_{t}^{t+h} \upsilon(\tau) d\tau \tag{3}$$

Como se observa el salario y el tiempo de trabajo entran aditivamente en la función de utilidad.

3.2.2 Función de emparejamiento

En cualquier momento del tiempo un trabajador puede estar empleado en cierta empresa o bien estar desempleado. Todos los desempleados buscan

[19] La función η es la función $v(t,h)$ que aparece en la subsección sobre descripción de preferencias del capítulo anterior.

un trabajo aunque en el modelo no se consideran los costes de búsqueda. Los trabajadores empleados no pueden cambiar de puesto si no pasan antes por el desempleo (no existe "on-the-job-search"). Por otra parte, en cada momento una empresa puede tener un puesto ocupado, una vacante anunciada o estar fuera de funcionamiento. Mantener un anuncio de una vacante tiene un coste, mientras que si la empresa está fuera de funcionamiento no incurre en ningún coste. El contacto entre trabajadores desempleados y vacantes tiene lugar de forma aleatoria. Entonces $m(u, v)$ representa el flujo de nuevos contactos entre empresa y trabajador, siendo u la medida de trabajadores desempleados buscando entre una medida v de vacantes. De acuerdo con los supuestos estandar, m es cóncava y homogenea de grado 1 en (u, v) con derivadas continuas. Sea $m(u, v)/v = q(\theta)$ la probabilidad de que una vacante contacte con un trabajador, donde θ es el cociente vacantes-desempleo v/u. Sea $m(u, v)/u = \theta q(\theta)$ la tasa a la que un desempleado entra en contacto con una vacante y

$$\begin{aligned} \lim_{\theta \to \infty} q(\theta) &= \lim_{\theta \to 0} \theta q(\theta) = 0 \\ \lim_{\theta \to 0} q(\theta) &= \lim_{\theta \to \infty} \theta q(\theta) = \infty \end{aligned}$$

además $\mathcal{E} = |q'(\theta)\theta/q| < 1$. Es decir, cuando θ tiende a 0, la probabilidad de un contacto para la empresa y para el trabajador tienden a infinito y a cero, respectivamente. Cuando θ tiende a infinito ocurre lo contrario.

Los pares empresa-trabajador que se forman comienzan a producir y continúan produciendo hasta que se destruye el puesto de trabajo. Esto sucede con una probabilidad b constante y exógena, y entonces el trabajador vuelve al desempleo, la empresa queda fuera del mercado y decidirá si abre o no una nueva vacante. Durante el empleo, el trabajador obtiene un salario real w y durante el desempleo obtiene una renta z, medida en las mismas unidades que el salario. Suponemos que z es constante e independiente de las condiciones del mercado. Durante el desempleo no se obtiene utilidad del ocio. r denota la tasa de descuento.

3.2.3 Ecuaciones de valor

Veamos primero el comportamiento de los trabajadores. El valor de un empleo es igual al salario pagado en ese puesto menos la desutilidad de trabajar la jornada correspondiente. La renta permanente de los trabajadores empleados, rE, difiere del valor del puesto de trabajo debido al riesgo de desempleo. Por tanto:

$$rE = w - \int_{t}^{t+h} \upsilon(\tau)d\tau - b(E-U) \tag{4}$$

donde U denota el valor de estar desempleado. Dado que durante el desempleo el trabajador percibe una renta z y que la probabilidad de encontrar empleo es $\theta q(\theta)$, entonces U satisface:

$$rU = z + \theta q(\theta)(E-U) \tag{5}$$

Como se supone que los trabajadores no buscan mientras están empleados, permanecerán en el puesto mientras que $E \geq U$ y la condición necesaria y suficiente para ello es $w \geq z + \int_{t}^{t+h} \upsilon(\tau)d\tau$.

A continuación planteamos las ecuaciones que describen el comportamiento de la empresa. Es conveniente suponer que la empresa consta de un único puesto de trabajo por lo que, o bien tiene un empleado y está produciendo, o tiene una vacante y está buscando un empleado. El coste de búsqueda es c. El puesto será ocupado por un trabajador tras la firma de un contrato en el cual se especifica el salario y la jornada (duración y hora de inicio). Sea V el valor presente descontado del beneficio esperado de un puesto vacante y J el valor presente descontado del beneficio cuando el puesto se ocupa. El flujo de renta esperado asociado con una vacante es, por tanto, igual al flujo de renta corriente, $-c$, mas la ganancia esperada de buscar $q(\theta)(J-V)$:

$$rV = -c + q(\theta)(J-V) \tag{6}$$

El valor presente de un puesto ocupado, J, satisface que:

$$rJ = \int_{t}^{t+h} y(\tau)d\tau - w - bJ \tag{7}$$

donde $\int_t^{t+h} y(\tau)d\tau$ es el output. El puesto ocupado incurre en un riesgo b de un shock adverso que conduce a la pérdida de J.

En equilibrio se aprovechan todas las oportunidades de beneficio derivadas de la creación de puestos de trabajo y ello conduce a que el beneficio de una vacante sea cero. Por tanto, la condición de equilibrio para la oferta de vacantes es $V = 0$ que implica:

$$J = \frac{c}{q(\theta)} \tag{8}$$

A partir de las ecuaciones (7) y (8) se deduce:

$$\int_{t}^{t+h} y(\tau)d\tau - w - \frac{(r+b)c}{q(\theta)} = 0 \tag{9}$$

que representa la *condición de creación de empleos,* equivalente a la que se obtiene en Pissarides (2000). En equilibrio el output por trabajador (producto marginal del trabajo) debe ser igual al salario más la capitalización del valor esperado de los costes de contratación. Dada la jornada y, por tanto, el output la relación entre el salario y la tasa vacantes-desempleo es negativa por las propiedades de la función de emparejamiento. Cambios en la jornada afectan a esta relación. Así, jornadas más largas (que comienzan más temprano y acaban más tarde) son más productivas y ello hace más rentable la creación de puestos de trabajo y conduce a una tasa de vacantes-desempleo de equilibrio mayor.

El salario y el resto de condiciones de trabajo se deciden entre la empresa y el trabajador una vez que entran en contacto. Serán iguales para todos dado que todos los puestos son igualmente productivos y todos los trabajadores asignan el mismo valor al ocio. Entonces, el salario y la jornada que se derivan de la solución de negociación de Nash constituyen los valores (w, t, h) que maximizan el producto de la ganancia neta del emparejamiento para la empresa y el trabajador:

$$(w, t, h) \in \arg\max (E - U)^{\beta} (J - V)^{\beta - 1} \tag{10}$$

donde β es el parámetro que representa el poder de negociación de los trabajadores, siendo $0 \leq \beta \leq 1$.

La condición de primer orden que se obtiene es:

$$(1 - \beta) E = (1 - \beta) U + \beta (J - V) \tag{11}$$

La empresa acepta ocupar el puesto de trabajo si $J \geq 0$, lo cual requiere que $\int_t^{t+h} y(\tau) d\tau \geq w$. Sustituyendo los valores de E y J a partir (4) y (7) en la condición (11), e imponiendo la condición de equilibrio $V = 0$, se obtiene la ecuación que muestra el salario de equilibrio (ver apéndice de este capítulo para más detalles):

$$w = \beta \left\{ \int_t^{t+h} y(\tau) d\tau + c\theta \right\} + (1 - \beta) \left\{ \int_t^{t+h} \upsilon(\tau) d\tau + z \right\} \tag{12}$$

La ecuación muestra que el trabajador recibe una fracción β del valor del producto y del ahorro en los costes de contratación para la empresa representativa por ocupar el puesto ($c\theta = cv/u$). También recibe una fracción $(1 - \beta)$

de la renta del desempleo más la desutilidad de trabajar, como compensación por dedicar ese tiempo al trabajo. En esta *ecuación de salarios* la relación entre el salario y θ es positiva, para una jornada dada. En el caso de jornadas más largas que implican más output, pero también mayor desutilidad, el salario debe aumentar, para un valor dado de θ, o bien θ debe disminuir para un valor de w dado.

La jornada que se va a realizar en equilibrio se obtiene de maximizar (10) respecto al momento de inicio t y respecto a la duración h. Las condiciones son:

$$\begin{aligned} y(t+h) &= v(t+h) \\ y(t) &= v(t) \end{aligned} \tag{13}$$

es decir, el momento óptimo para comenzar es el instante en el que la utilidad marginal del ocio coincide con la productividad marginal en ese instante, y lo mismo en cuanto al momento óptimo para finalizar (siempre que se satisfagan también las condiciones de segundo orden).

3.2.4 Equilibrio en el Estado Estacionario

Las condiciones del estado estacionario requieren que los flujos de entrada al desempleo y de salida del mismo se igualen. Por tanto, se debe cumplir:

$$b(1-u) = \theta q(\theta) u \tag{14}$$

donde $b(1-u)$ define el flujo de trabajadores que pasan a estar desempleados y $\theta q(\theta)u$ mide el flujo de los que encuentran empleo. Podemos expresar la tasa de desempleo en términos de las dos tasas de transición:

$$u = \frac{b}{b+\theta q(\theta)} \tag{15}$$

El resto de ecuaciones que caracterizan el equilibrio son: la *condición de creación de empleos* (9), la *ecuación de salarios* (12) y las condiciones que determinan la jornada óptima recogidas en (13). Para facilitar la exposición a continuación se presentan todas juntas:

$$y(t+h) = \upsilon(t+h) \tag{16}$$

$$y(t) = \upsilon(t) \tag{17}$$

$$w = \beta \left\{ \int_t^{t+h} y(\tau) d\tau + c\theta \right\} + (1-\beta) \left\{ \int_t^{t+h} \upsilon(\tau) d\tau + z \right\} \tag{18}$$

$$\int_t^{t+h} y(\tau) d\tau - w - \frac{(r+b)c}{q(\theta)} = 0 \tag{19}$$

$$u = \frac{b}{b + \theta q(\theta)} \tag{20}$$

La estructura del equilibrio es casi recursiva. La longitud de la jornada y el momento de inicio se determinan en las ecuaciones (16) y (17). Entonces, dadas t y h, y dadas las variables exógenas β, c, b y z, las ecuaciones (18) y (19) determinan el salario y θ. Dado θ, la última ecuación determina u. En equilibrio el horario de trabajo depende solamente del valor instantáneo del ocio y del valor instantáneo de la función de producción. Sin embargo, dicho horario va a influir en el salario y en la relación desempleo-vacantes.

Sustituyendo el salario de (18) en la ecuación (19):

$$(1-\beta) \left\{ \int_t^{t+h} \left[y(\tau) - \upsilon(\tau) \right] d\tau - z \right\} = \beta c \theta + \frac{(r+b)c}{q(\theta)} \tag{21}$$

En esta relación de equilibrio se muestra claramente cómo el efecto del horario sobre θ es una consecuencia de las preferencias de los trabajadores acerca del horario y de la forma de la función de producción. Denominamos *output neto* al término $\int_t^{t+h} \left[y(\tau) - \upsilon(\tau) \right] d\tau$. Deducimos la siguiente proposición:

Proposición 3.1: cuanto mayor es el output neto mayor es la tasa vacantes-desempleo y menor es el desempleo. Es decir, cuanto más fácil es conciliar el horario requerido por la empresa con las preferencias de los trabajadores más ajustado está el mercado.

PRUEBA: se deduce de las ecuaciones (20), (21) y el supuesto estandar acerca de $\mathcal{E}$.

La ecuación (21) muestra también que un mayor valor de z, la renta derivada del desempleo, hace crecer los salarios, pero empeora el ajuste del mercado. El coste de estar desempleado disminuye y con salarios más altos las empresas crean menos puestos de trabajo.

Obviamente, existen importantes diferencias entre el análisis precedente y la elección de las horas de trabajo en Pissarides (2000). Allí se considera el salario por hora y la utilidad depende del salario multiplicado por el número de horas. En el equilibrio el salario y el ajuste del mercado están relacionados positivamente, pero el salario y el número de horas se relacionan inversamente. En nuestro modelo se considera el salario por jornada siendo positiva la relación entre el número de horas y el ajuste del mercado.

La cuestión de la compatibilidad entre la empresa y el trabajador es el objeto de la siguiente sección.

3.3 Modelo con agentes heterogéneos

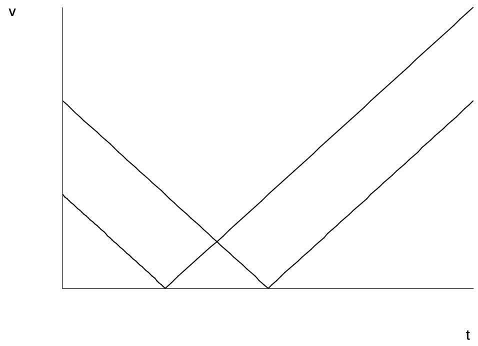
Dado que la heterogeneidad en la demanda y en la oferta es una de las principales razones por las que se originan procesos de búsqueda, parece razonable integrar la cuestión de asignar trabajadores heterogéneos a puestos heterogéneos en los modelos de búsqueda y emparejamiento. En este modelo los trabajadores se distinguen por sus preferencias por el ocio. Los diferentes tipos se representan por un indicador l, que se interpreta como el momento del día en el cual el ocio se valora menos, es decir, el momento preferido para trabajar. Suponemos que $l \in [0, 1]$ y que los trabajadores se distribuyen uniformemente en ese intervalo.

Por tanto, la función $\upsilon(\tau)$ que mide el valor instantáneo del ocio no es única. La forma funcional de υ depende de l. Adoptamos una función lineal en dos tramos, decreciente hasta l, el momento preferido para trabajar y creciente a partir de entonces:

$$\upsilon_l(\tau) = \begin{cases} \alpha l - \alpha\tau & si \quad \tau < l \\ \alpha\tau - \alpha l & si \quad \tau \geq l \end{cases} \tag{22}$$

siendo $\alpha > 1$. El gráfico 3.1 muestra la función υ_l para $l = 0.25$ y $l = 0.5$, con $\alpha = 2$.

Gráfico 3.1

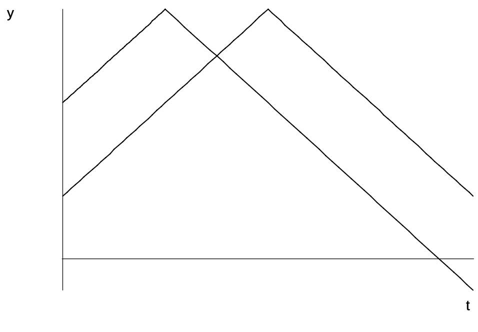


Respecto a las empresas la función de producción instantánea $y(\tau)$ es creciente desde 0 hasta el momento k, y a partir de entonces decrece hasta el final del día. Las empresas se diferencian entre si por el instante k a partir del cual la función de producción cambia y también $k \in [0,1]$. Entonces, la función y es:

$$y_k(\tau) = \begin{cases} 1 - \mu(k-\tau) & si \quad \tau < k \\ 1 + \mu(k-\tau) & si \quad \tau \geq k \end{cases} \tag{23}$$

siendo $\mu > 1$, y $\mu \neq \alpha$. Se representa y_k en el gráfico 3.2 para $k = 0.5$, $k = 0.25$, μ =1.5

Gráfico 3.2



Cuando la empresa y el trabajador se encuentran negocian acerca del salario y de la jornada. Los valores de t y h que resulten dependerán de las preferencias del trabajador a través de l y del tipo de función de producción a través de k. Ello se denota como $t(k,l)$ y $h(k,l)$. Dada la jornada que se ha acordado, el output de un puesto tipo k ocupado por un trabajador tipo l es:

$$\phi(k,l) = \int_{t(k,l)}^{t+h(k,l)} y_k(\tau)d\tau \tag{24}$$

y la desutilidad de trabajar durante esa jornada es:

$$\eta(k,l) = \int_{t(k,l)}^{t+h(k,l)} \upsilon_l(\tau)d\tau \tag{25}$$

3.3.1 Función de emparejamiento

Para analizar los contactos entre empresa y trabajador vamos a utilizar la función de emparejamiento propuesta por Marimon y Zilibotti (1999). En dicho artículo empresas y trabajadores tienen diferentes localizaciones y la productividad del emparejamiento depende de la distancia entre ambos. Además, las empresas no especifican el tipo de trabajador que requieren cuando anuncian las vacantes y ello implica que cualquier trabajador desempleado puede concertar una entrevista con cualquier empresa con la misma probabilidad. Adoptamos este supuesto acerca del proceso de entrar en contacto. En nuestro modelo empresas y trabajadores tienen diferentes *ubicaciones* en el tiempo. Por tanto, la distancia entre ellos representa la discrepancia en las preferencias acerca del horario. Además, el modelo permite explicar el intervalo en el que se realizan las diferentes jornadas.

La densidad de entrevistas entre empresas tipo k y trabajadores tipo l es una función creciente de la densidad de vacantes tipo k y de la densidad de desempleados tipo l. Para expresarlo formalmente: sea $v : [0,1] \rightarrow R^{+}$ el indicador de la densidad de vacantes tipo k, y $u : [0,1] \rightarrow [0,1]$ denota la densidad del desempleo tipo l. La función de emparejamiento $m : [0,1] \times R^{+} \rightarrow R^{+}$ depende positivamente de $u(l)$ y de $v(k)$ y se supone como es habitual que presenta rendimientos constantes a escala. Sea $\theta[u(l), v(k)] = v(k)/u(l) \equiv \theta(k,l)$ y $q(\theta) = m[u(l), v(k)]/v(k) \equiv q(k,l)$. Tanto $q(k,l)$ como $\theta(k,l)q(k,l)$ representan las probabilidades de transición para empresas tipo k y trabajadores tipo l. Sobre estas probabilidades se mantienen los supuestos estandar que se definieron en la sección 3.2. La heterogeneidad entre los agentes da lugar a que sólo una fracción de los contactos sean aceptados por trabajadores y empresas. Esta fracción de contactos aceptados delimitará el conjunto de jornadas a realizar.

3.3.2 Ecuaciones de valor

El valor de una empresa que mantiene el anuncio de una vacante tipo $k \in [0,1]$ satisface que:

$$rV(k) = -c + \int_0^1 q[\theta(k,x)]\{Max[J(k,x), V(k)]\}dx \tag{26}$$

y $J(k,l)$ es el valor presente de un empleo tipo k ocupado por un trabajador tipo l:

$$rJ(k,l) = \phi(k,l) - w(k,l) - bJ(k,l) \tag{27}$$

Respecto a los trabajadores, $E(k,l)$ denota el valor para un trabajador tipo l de estar empleado en un empleo tipo k. Entonces:

$$rE(k,l) = w(k,l) - \eta(k,l) - b[E(k,l) - U(l)] \tag{28}$$

y el valor de estar desempleado $U(l)$ está dado por:

$$rU(l) = z + \int_0^1 \theta(x,l)q[\theta(x,l)]\{Max[E(x,l), U(l)] - U(l)\}dx \qquad (29)$$

Al igual que en la sección 3.2, el salario y el resto de condiciones de trabajo las determinan la empresa y el trabajador una vez que entran en contacto. Así, de la solución de la negociación de Nash se deduce el salario y la jornada (w, t, h) que maximizan el producto ponderado de las ganancias netas del emparejamiento para el trabajador y para la empresa:

$$[E(k,l) - U(l)]^{\beta} [J(k,l) - V(k)]^{1-\beta} \qquad (30)$$

De nuevo, imponiendo la condición de equilibrio $V = 0$, la condición de primer orden respecto al salario implica que

$$E(k,l) - U(l) = \frac{\beta}{1-\beta} J(k,l) \qquad (31)$$

y se obtiene la siguiente expresión para el salario que recibe el trabajador en el puesto tipo k, l aceptado:

$$w(k,l) = \beta[\phi(k,l) + \Phi(l)] + (1-\beta)[z + \eta(k,l)] \qquad (32)$$

siendo $\Phi(l) = \int_0^1 \theta(x,l)q[\theta(x,l)]J(x,l)dx$.

3.3.3 Equilibrio

A continuación analizamos el equilibrio considerando el caso en el que existe la misma proporción de trabajadores desempleados de cada tipo. Este es también el supuesto adoptado en Marimon y Zilibotti (1999), y ello conduce a que si existe equilibrio en el estado estacionario, la distribución de vacantes en equilibrio será también uniforme. Por tanto, adoptamos el siguiente supuesto:

$$u(l) = u \quad para\ todo \quad l \in [0,1] \quad y \quad v(k) = v \quad para\ todo \quad k \in [0,1]$$

consecuentemente, $\theta(k,l) = \theta \ \ \forall(k,l) \in [0,1]^2$.

Si la tasa de vacantes-desempleo es la misma para todos los tipos de desempleados y de vacantes, se deduce que $\Phi(l) = c\theta$, y $U(l) = U \ \ \forall l \in [0,1]$. Sustituyendo el salario y el valor de Φ en la expresión (27) queda:

$$J(k,l) = (r+b)^{-1}\{(1-\beta)[\phi(k,l) - \eta(k,l) - z] - \beta c\theta\} \tag{33}$$

La jornada que resulta de la negociación de Nash satisface:

$$\frac{\partial\phi}{\partial t} = \frac{\partial\eta}{\partial t} \qquad y \qquad \frac{\partial\phi}{\partial h} = \frac{\partial\eta}{\partial h} \tag{34}$$

Consideramos sólo el caso $\alpha > \mu$, y se obtiene:

$$t^* = \frac{\alpha l + \mu k - 1}{\alpha + \mu} \qquad siendo \quad t^* \leq k, t^* < l \tag{35}$$

$$(t+h)^* = \frac{\alpha l + \mu k + 1}{\alpha + \mu} \qquad siendo \quad (t+h)^* \geq k, (t+h)^* > l \tag{36}$$

y el valor de h es constante: $h = 2/(\alpha + \mu)$. Por definición $(\alpha + \mu) > 2$, por lo que $h < 1$. Dado que k y l toman valores en [0,1], es necesario delimitar el conjunto de pares (k,l) tales que la jornada no se extiende más allá de los límites del periodo considerado, esto es: $t \geq 0$ y $t + h \leq 1$. Por ello sólo se considerará el conjunto restringido:

$$(k,l) \in \left[\frac{1}{\alpha+\mu}, 1 - \frac{1}{\alpha+\mu}\right]^2$$

Además, el cumplimiento de las condiciones de máximo respecto a t y h requiere:

$$|k-l| \leq \frac{1}{\alpha}$$

es decir, la jornada acordada será óptima si la distancia entre la empresa y el trabajador no supera $1/\alpha$. Una condición suficiente para que todos los pares $(k,l) \in \left[\frac{1}{\alpha+\mu}, 1-\frac{1}{\alpha+\mu}\right]^2$ cumplan que $|k-l| \leq \frac{1}{\alpha}$ es: $1 < \alpha \leq 2$. Si $2 < \alpha \leq 3$ existe algún valor de μ que satisface la condición. Si $\alpha \geq 3$ no todos los puntos del conjunto restringido satisfacen las condiciones de máximo.

Por tanto, como resultado de la negociación se obtiene:

$$\phi(k,l) = \int_{t^*}^{(t+h)^*} y_k(\tau)d\tau = \frac{\mu + 2\alpha - \alpha^2\mu(k-l)^2}{(\alpha+\mu)^2}$$

$$\eta(k,l) = \int_{t^*}^{(t+h)^*} \upsilon_l(\tau)d\tau = \frac{\alpha + \alpha\mu^2(k-l)^2}{(\alpha+\mu)^2}$$

$$\chi(k,l) = \phi(k,l) - \eta(k,l) = \frac{1-\alpha\mu(k-l)^2}{(\alpha+\mu)} \tag{37}$$

La diferencia entre k y l determina el *output neto* resultante del acuerdo y es denotada por $\chi(k,l)$. Resulta obvio que el nivel más alto es $\frac{1}{\alpha+\mu}$ (el nivel que implica una asignación perfecta), y el nivel más bajo es $\frac{\alpha-\mu}{\alpha(\alpha+\mu)}$.

La empresa k ofrece el empleo al trabajador l si $J(k,l) \geq 0$ y el trabajador acepta si $E(k,l) \geq U(l)$. La ecuación (31) muestra que ambas condiciones se satisfacen simultáneamente. A partir de (33) la condición para la empresa es:

$$\chi(k,l) \geq z + \frac{\beta}{1-\beta}c\theta \tag{38}$$

Dado que $\chi(k,l)$ decrece con la distancia entre k y l existe una distancia máxima $\bar{s}$ (distancia tope) tal que delimita los contactos que van a ser aceptados. Un mayor valor de $\bar{s}$ implica que cada trabajador o empresa puede llegar a aceptar una jornada que difiera en mayor medida de su jornada preferida. Ello amplía el conjunto de posibles jornadas y lo interpretamos como una mayor flexibilidad en el horario. Denotando $|k-l|$ por s y sustituyendo (37) en (38) se obtiene:

$$s^2 \leq \frac{1}{\alpha\mu} - \frac{\alpha+\mu}{\alpha\mu}(z + \frac{\beta}{1-\beta}c\theta) \tag{39}$$

suponiendo que $\frac{\alpha-\mu}{\alpha(\alpha+\mu)} > z$. Y (39) se cumple con igualdad si $s = \bar{s}$.

Respecto a los trabajadores, tal y como se muestra en el apéndice a este capítulo, la condición $E(k,l) \geq U(l)$ implica:

$$[\chi(s) - z] - 2\beta\theta q(\theta)\frac{\left[\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - z\bar{s}\right]}{[r + b + \beta\theta q(\theta)2\bar{s}]} \geq 0 \tag{40}$$

y se satisface con igualdad si $s = \bar{s}$. Por tanto se deduce de (40) que:

$$[\chi(\bar{s}) - z](r + b) = 2\bar{s}\theta q(\theta)\beta[\chi(\hat{s}) - \chi(\bar{s})] \tag{41}$$

donde $\chi(\hat{s}) = \frac{1}{\bar{s}}\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds$, es decir, el output neto medio de los contactos aceptables.

El equilibrio se caracteriza también por la condición de libre entrada en la creación de vacantes, y partiendo de (26) esta condición queda:

$$2\int_0^{\bar{s}} J(s)ds = \frac{c}{q(\theta)}$$

y se puede escribir como:

$$\frac{2q(\theta)(1-\beta)\left[\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - z\bar{s}\right]}{[r + b + \beta\theta q(\theta)2\bar{s}]} - c = 0 \tag{42}$$

o también como:

$$\frac{2\bar{s}q(\theta)(1-\beta)\left[\chi(\hat{s})-z\right]}{\left[r+b+\beta\theta q(\theta)2\bar{s}\right]}=c \tag{43}$$

y utilizando de nuevo(37) se obtiene la expresión que denominamos *condición de creación de empleos*:

$$2q(\theta)\bar{s}\left\{(1-\beta)\left(\frac{1}{\alpha+\mu}-\frac{\alpha\mu}{3(\alpha+\mu)}\bar{s}^2-z\right)-c\theta\beta\right\}-c(r+b)=0 \tag{44}$$

Por tanto, si existe equilibrio, éste corresponde al par $(\theta^*,\bar{s}^*)$ que satisface las condiciones (39) y (44), es decir la *condición de creación de empleos* y denominamos (39) como la *condición de asignación de horario flexible.*

Dicha condición (39) establece una relación inversa entre $\bar{s}$ y θ para valores de $\bar{s}\in[0,1/\alpha]$ siempre que $\theta\in[\tilde{\theta},\bar{\theta}]$ siendo: $\tilde{\theta}=\left(\frac{1-\beta}{c\beta}\right)\left(\frac{\alpha-\mu}{\alpha(\alpha+\mu)}-z\right)$ y $\bar{\theta}=\left(\frac{1-\beta}{c\beta}\right)\left(\frac{1}{\alpha+\mu}-z\right)$. Un mayor valor de θ permite más emparejamientos y por tanto la distancia tope entre empresas y trabajadores disminuye.

En la condición (44) el término de la izquierda es decreciente con θ. Respecto a $\bar{s}$ este término es creciente excepto cuando $\bar{s}^2=\frac{1}{\alpha\mu}-\frac{\alpha+\mu}{\alpha\mu}(z+\frac{\beta}{1-\beta}c\theta)$, dado que en ese caso la derivada es 0. Entonces, el cumplimiento de la condición (44) implica que $\frac{\partial\bar{s}}{\partial\theta}>0$, y si existe un equilibrio interior la derivada en ese punto es $\frac{\partial\bar{s}}{\partial\theta}=\infty$.

Establecemos, pues, la siguiente proposición

Proposición 3.2: El equilibrio es un par $(\theta^*,\bar{s}^*)$ con $\bar{s}^*\in(0,1/\alpha),\theta^*\in(\hat{\theta},\bar{\theta})$ tal que:

$$2\bar{s}^*q(\theta^*)\,(2/3)\left[(1-\beta)(\frac{1}{\alpha+\mu}-z)-c\theta^*\beta\right]=c(r+b) \tag{45}$$

es decir, en equilibrio el número de vacantes y la distancia tope están determinados por la relación entre el máximo rendimiento neto de ocupar la vacante y el valor capitalizado de los costes de contratación de la empresa.

En efecto, el término entre corchetes consta de la fracción $(1-\beta)$ del output neto del empleo y que recibe la empresa (que alcanza $\frac{1}{\alpha+\mu}$ en su máximo valor) menos la fracción que recibe el trabajador: $(1-\beta)z+\beta c\theta$. A su vez, este término está multiplicado por $2\bar{s}q(\theta)$: la tasa de llegada de trabajadores a una vacante multiplicada por la fracción de contactos que se van a aceptar.

Respecto a la determinación de la jornada, el par de equilibrio $(\theta^*, \bar{s}^*)$ va a delimitar el conjunto de posibles momentos de inicio para cada trabajador. Así, si el trabajador l puede ocupar un empleo en empresas $k \in [l-\bar{s}^*, l+\bar{s}^*]$, la ecuación (35) implica que el momento de inicio acordado estará comprendido en el intervalo siguiente:

$$t^* \in [l - \tfrac{(1+\mu\bar{s}^*)}{\alpha+\mu}, l - \tfrac{(1-\mu\bar{s}^*)}{\alpha+\mu}]$$

3.4. Análisis de bienestar

Pasamos ahora a analizar la eficiencia en este modelo. El equilibrio del estado estacionario es eficiente si la asignación resultante maximiza el bienestar. Para analizar esta cuestión comparamos con la asignación resultante del "planificador social".

Dado $\bar{s}^*$, la distancia que delimita los contactos aceptables y θ^*, el equilibrio en el estado estacionario satisface:

$$b(1-u) = 2\bar{s}^*\theta^* q(\theta^*)u \tag{46}$$

puesto que $2\bar{s}^*$ describe la fracción de todos los contactos empresa - trabajador que son aceptables.

Siendo la medida de trabajadores igual a 1, la medida total de empresas M, la distribución uniforme de desempleados y de vacantes, y dado que la medida de trabajadores empleados es igual a la medida de puesos ocupados se cumple que: $(1-u) = M(1-v)$.

Sea $\chi(\hat{s})$ el output neto, en media, de los contactos aceptables, esto es, $\chi(\hat{s}) = \int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds/\bar{s}$, y sea $\chi(\hat{s})/(r+b)$ su valor presente. La utilidad agregada en el estado estacionario es:

$$Y = \frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)} 2\bar{s}\theta q(\theta)u + zu - c\theta u \tag{47}$$

donde $c\theta u$ es el gasto en contratación agregado. El "planificador social" elegiría los valores de $\{\bar{s}, \theta, u\}$ que maximizan la utilidad agregada. Por tanto, la asignación eficiente resuelve el siguiente Hamiltoniano valor presente:

$$\mathcal{H}(\bar{s},\theta,u,\lambda)=\left\{\frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)}2\bar{s}\theta q(\theta)u+uz-c\theta u\right\}+\lambda\left[b(1-u)-2\bar{s}\theta q(\theta)u\right] \tag{48}$$

A partir de las condiciones de primer orden (ver apéndice) se obtiene:

$$\lambda=\frac{\frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)}2\bar{s}\theta q(\theta)+z-c\theta}{r+b+2\bar{s}\theta q(\theta)} \tag{49}$$

$$[\chi(\bar{s})-z](r+b)=2\bar{s}\theta q(\theta)\mathcal{E}[\chi(\hat{s})-\chi(\bar{s})] \tag{50}$$

$$\frac{q(\theta)(1-\mathcal{E})2\bar{s}[\chi(\hat{s})-z]}{r+b+2\bar{s}\theta q(\theta)\mathcal{E}}=c \tag{51}$$

La ecuación (49) muestra que λ representa el flujo de precio sombra de un trabajador desempleado o de un nuevo par empresa-empleado, dado que ambos coinciden en el estado estacionario. En las ecuaciones (50) y (51) se considera $\mathcal{E}=|q'(\theta)\theta/q(\theta)|$ y $0<\mathcal{E}<1$.

El par óptimo $(\bar{s}^p,\theta^p)$ se obtiene de las ecuaciones (50) y (51) y lo comparamos con el par $(\bar{s}^*,\theta^*)$ que resulta en el equilibrio descentralizado de las ecuaciones (41) y (43). Las condiciones (41) y (50) son idénticas si y sólo si $\beta=\mathcal{E}$ y lo mismo ocurre entre (43) y (51). En la literatura de modelos de emparejamiento esta condición se denomina condición de Hosios: para una economía con agentes homogéneos y ante la existencia de fricciones en el mercado de trabajo, la tasa de creación de empleos en equilibrio es ineficiente excepto en el caso no genérico de que la elasticidad de la función de emparejamiento sea igual al poder de negociación de los trabajadores (Hosios, 1990a). Es decir, si la condición de Hosios se satisface la contribución marginal de los trabajadores al proceso de emparejamiento es igual a su participación en las rentas derivadas del mismo.

Las asignaciones ineficientes pueden ser deducidas de los pares de ecuaciones (41)-(50) y (43)-(51).

Proposición 3.3:

i) Si $\beta = \mathcal{E}$, el par de equilibrio $(\bar{s}^*, \theta^*)$ coincide con el óptimo social $(\bar{s}^p, \theta^p)$

ii) Si $\beta > \mathcal{E}$, entonces $\theta^* < \theta^p$ y $\bar{s}^* \lesseqgtr \bar{s}^p$

iii) If $\beta < \mathcal{E}$, entonces $\theta^* > \theta^p$ y $\bar{s}^* \lesseqgtr \bar{s}^p$

Respecto a los trabajadores, cuando su poder de negociación es relativamente grande ($\beta > \mathcal{E}$) la distancia tope para los contactos aceptables tiende a disminuir (para un θ dado). También, el valor de θ que es compatible con $\bar{s}$ en la condición de aceptación de los trabajadores disminuye. Respecto a las empresas, ellas reciben una participación menor del beneficio del emparejamiento si el poder de negociación de los trabajadores es relativamente grande. En ese caso, la condición de creación de empleos se satisface para un mayor $\bar{s}$ o menor θ.

3.5 Simulación numérica

En esta sección proponemos la resolución numérica del modelo con el fin de ilustrar algunas implicaciones. Como es habitual en este tipo de modelos suponemos que la función de emparejamiento es Cobb-Douglas de rendimientos constantes. Así en el caso de agentes homogéneos consideramos: $m(u, v) = u^a v^{1-a}$ y las respectivas probabilidades son: $m/v = q(\theta) = \theta^{-a}$ y $m/u = \theta q(\theta) = \theta^{1-a}$.

La homogeneidad se interpreta de forma que todas las empresas se representan por el mismo parámetro k y los trabajadores por el mismo l. La función de producción instantánea que vamos a utilizar es la que proponemos en la ecuación (23):

$$y(\tau) = \begin{cases} 1 - \mu(k - \tau) & si \quad \tau < k \\ 1 + \mu(k - \tau) & si \quad \tau \geq k \end{cases}$$

y tomamos la función que mide el valor instantáneo del ocio como la que aparece en la ecuación (22):

$$\upsilon(\tau) = \begin{cases} \alpha l - \alpha\tau & si \quad \tau < l \\ \alpha\tau - \alpha l & si \quad \tau \geq l \end{cases}$$

Aplicando las condiciones necesarias que se obtienen en (13) cuando los parámetros son $\alpha = 3.5, \mu = 2.5$, y para el caso $k = l = 0.5$, que denominamos de mayor compatibilidad, la jornada resultante es la que podríamos considerar la jornada estandar: $t = 1/3$ y $(t + h) = 2/3$. Si el periodo considerado es un día se trataría de la jornada que comienza a las 8.00h. y termina a las 16.00h. También hemos realizado el ejercicio para el caso $k = 0.5, l = 0.75$ que denominamos menor compatibilidad, y que podría interpretarse como que el trabajador tiene preferencia por la jornada de tarde mientras que la empresa prefiere el horario habitual. La jornada resultante traducida al intervalo diario es desde las 11.30 am. hasta las 19.30h.

La elasticidad de la función de emparejamientos con respecto al desempleo, a, es 0.5 al igual que en Blanchard y Diamond (1989), y también en Marimon y Zilibotti (1999). Siguiendo la denominada condición de eficiencia de Hosios (1990a) el poder de negociación de los trabajadores, β, se supone igual al parámetro a. También, siguiendo a Shimer (2005) suponemos la tasa de descuento trimestral $r = 0.012$. Respecto al coste de contratación supondremos un coste diario $c = 0.1$, que equivale a un 50% del flujo de output diario que se obtendría en el caso de menor compatibilidad analizado[20].

Los parámetros b y z que representan la tasa de separación y la renta en caso de desempleo respectivamente, tomarán dos valores distintos y así se puede analizar su efecto sobre el resultado. En un caso $b = 0.09$, es decir una tasa media de separación del 9% trimestral, como recoge Silva y Toledo (2005) para Estados Unidos a partir del *Job Openings and Labor Turnover Survey* del 2003. Ello implica una duración media del empleo de 2.7 años. El otro valor analizado es $b = 0.2$ (duración del empleo 1.25 años) dando lugar a una tasa de desempleo mucho más elevada.

En cuanto al parámetro z, una posibilidad es suponer que representa aproximadamente el 50% del salario, es decir $z = 0.12$. Pero en caso de menor compatibilidad el output neto sería inferior a este número. Por ello, también se ha realizado el ejercicio con $z = 0.03$. Los resultados se muestran en la Tabla 3.1.

[20] El resultado es independiente del periodo considerado en el sentido de que se decide respecto a la jornada diaria, pero a efectos de actualización en las ecuaciones de valor los periodos son trimestres.

Para distintos valores de los parámetros b y z hemos calculado la tasa de desempleo, así como la duración media del desempleo y la duración media de una vacante. Además, para cada resultado el número que aparece en primer lugar corresponde al caso de mayor compatibilidad y el número que aparece en segundo lugar es el de menor compatibilidad.

Tabla 3.1

Agentes homogéneos. Resultados para $l = 0.5$ y $l = 0.75$

	b=0.09	b=0.09	b=0.2
	z=0.03	z=0.12	z=0.03
Tasa desempleo	7.7	13.2	17.0
	13.4	-	28.7
Duración desem. (meses)	2.7	5.06	3.0
	5.1	-	6.0
Durac vacan. (meses)	3.2	1.7	2.9
	1.7	-	1.4
Output	7.9	7.9	7.9
	6.2	6.2	6.2

En el caso de agentes heterogéneos, para realizar el ejercicio se mantienen todos los parámetros comentados. Además se considera la posibilidad de que no exista prestación por desempleo, $z = 0$ y que el valor de b sea 0.03, es decir, una duración media del empleo de 8.3 años. La tasa de desempleo y las probabilidades de emparejamiento resultantes son comunes a todos los tipos de agentes y se muestran en la Tabla 3.2 . Los horarios resultantes sí dependen de los parámetros que representan las preferencias de la empresa y el trabajador. Así, en la Tabla 3.2 se muestra el intervalo de posibles horarios de entrada que va a aceptar un trabajador tipo $l = 0.5$. Los valores se han traducido a escala horaria (6.27 quiere decir a las 6 horas y 27 minutos).

A medida que el valor de b aumenta el intervalo se amplía. En concreto, la ampliación es de una hora. Para un trabajador tipo $l = 0.75$, que no mostramos en la tabla, los intervalos son de igual amplitud en todos los casos, aunque en otro horario (en realidad 6 horas más tarde). Así, si $b = z = 0.03$, el intervalo de entrada es entre las 12.27 horas y las 15.32.

Tabla 3.2

Agentes heterogéneos. Resultados según b y z

b		0.03	0.09	0.2
Desempleo	(z=.03)	8.9	20.5	37.2
	(z=0)	6.9	17.6	36.5
Duración desemp.	(.03)	3.0	3.4	4.3
	(z=0)	2.6	3.0	3.6
Duración vacan.	(.03)	2.9	2.5	2.0
	(z=0)	3.3	2.9	2.4
Horario entrada	(.03)	[6.27-9.32]	[5.58-10.01]	[5.33-10.30]
	(z=0)	[6.23-9.36]	[5.52-10.07]	[5.24-10.35]

3.6 Conclusiones

En este capítulo hemos desarrollado un modelo que pone de manifiesto una característica importante de los puestos de trabajo: el horario en el que se realiza, y que afecta al proceso de creación y búsqueda de empleo por parte de empresas y trabajadores. Tanto el grado de ajuste del mercado, medido por la relación vacantes-desempleo como el horario de trabajo, definido por el momento de inicio y la duración, se obtienen como resultado del modelo.

En el caso de agentes homogéneos, cuanto más productiva sea la jornada en el sentido de un mayor output y menor desutilidad, mayor será la tasa de vacantes y menor la de desempleo. Este resultado sugiere que cuanto más fácil sea conciliar el horario requerido por la empresa con las preferencias de los trabajadores más ajustado estará el mercado.

Cuando hay heterogeneidad entre los agentes se obtiene como resultado flexibilidad en el horario. Es decir, las jornadas pactadas constan de diferentes momentos de inicio. El modelo nos permite determinar el alcance de esta flexibilidad. Desde el punto de vista de los trabajadores, dado que un mercado más ajustado implica más emparejamientos, estarían menos dispuestos a aceptar horario flexible. Desde el punto de vista de la creación de empleos por parte de las empresas la relación entre flexibilidad y ajuste del mercado es positiva. El equilibrio es el resultado de estos dos efectos opuestos.

En futuras investigaciones será interesante analizar el caso de una distribución de preferencias acerca del horario no uniforme. Este caso es más próximo a la distribución de horarios que se observa en la actualidad.

Apéndice del capítulo 3

A) Obtención de la ecuación (12):

Sustituyendo E a partir de (4), y J a partir de (7) en (10) y tomando $V = 0$:

$$(1-\beta)\frac{1}{r+b}\left[w - \int_t^{t+h} \upsilon(\tau)d\tau + bU\right] = (1-\beta)U + \beta\frac{1}{r+b}\left[\int_t^{t+h} y(\tau)d\tau - w\right] \tag{A1}$$

entonces:

$$w - \beta\int_t^{t+h} y(\tau)d\tau - (1-\beta)\int_t^{t+h} \upsilon(\tau)d\tau = (1-\beta)rU \tag{A2}$$

y desde (5) y (10):

$$rU = z + \theta q(\theta)\frac{\beta}{1-\beta}\frac{c}{q(\theta)} \tag{A3}$$

substituyendo A3 en A2:

$$w = \beta\left\{\int_t^{t+h} y(\tau)d\tau + c\theta\right\} + (1-\beta)\left\{\int_t^{t+h} \upsilon(\tau)d\tau + z\right\} \tag{12}$$

B) Deducción de la ecuación (40):

De (29) y (31):

$$rU(l) = z + \theta q(\theta)\frac{\beta}{1-\beta}\int_0^1 J(x,l)dx \tag{A4}$$

entonces la diferencia $r(E(k,l) - U(l))$ utilizando (31) y simplificando términos da:

$$(r+b)J(k,l) = (1-\beta)[\chi(k,l)-z] - \beta\theta q(\theta)\int_0^1 J(x,l)dx \tag{A5}$$

Las condiciones de máximo se satisfacen para $|k-l| \leq \frac{1}{\alpha}$, entonces se considera $k \in [l-\bar{s}, l+\bar{s}]$ y $l \in [k-\bar{s}, k+\bar{s}]$ donde $0 \leq \bar{s} \leq \frac{1}{\alpha}$. Integrando en ambos lados de (A5):

$$(r+b)\int_{k-\bar{s}}^{k+\bar{s}} J(k,l)dl = (1-\beta)\int_{k-\bar{s}}^{k+\bar{s}} \chi(k,l)dl - (1-\beta)2\bar{s}z - \beta\theta q(\theta)\int_{k-\bar{s}}^{k+\bar{s}}\int_{l-\bar{s}}^{l+\bar{s}} J(x,l)dxdl \tag{A6}$$

$$(r+b)2\int_0^{\bar{s}} J(s)ds = (1-\beta)2\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - (1-\beta)2\bar{s}z - \beta\theta q(\theta)4\bar{s}\int_0^{\bar{s}} J(s)ds \tag{A7}$$

$$\int_0^{\bar{s}} J(s)ds = \frac{(1-\beta)\{\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - z\bar{s}\}}{[r+b+\beta\theta q(\theta)2\bar{s}]} \tag{A8}$$

Substituyendo esta última expresión en (A5) obtenemos:

$$(r+b)J(s) = (1-\beta)[\chi(s)-z] - 2\beta\theta q(\theta)\frac{(1-\beta)\{\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - z\bar{s}\}}{[r+b+\beta\theta q(\theta)2\bar{s}]} \tag{A9}$$

Entonces la condición $E(k,l) - U(l) \geq 0$ es:

$$[\chi(s)-z] - 2\beta\theta q(\theta)\frac{\{\int_0^{\bar{s}} \chi(s)ds - z\bar{s}\}}{[r+b+\beta\theta q(\theta)2\bar{s}]} \geq 0 \tag{A10}$$

D) Optimo social

Un "planificador social" elige la trayectoria temporal de la tasa de desempleo u, de la relación vacantes-desempleo θ, y de la distancia tope $\bar{s}$ para maximizar:

$$\int_0^{\infty} \left(\frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)}\bar{s}_t 2\theta_t q(\theta_t)u_t + u_t z - c\theta_t u_t\right) e^{-rt}dt \tag{A11}$$

$$s.a. \quad : \quad \dot{u}_t = b(1-u_t) - 2\bar{s}_t\theta_t q(\theta_t)u_t \tag{A12}$$

con las restricciones de factibilidad $u_t \in [0,1]$ y $\bar{s} \in [0, 1/\alpha]$. El Hamiltoniano valor presente asociado con este problema de optimización dinámica es:

$$\mathcal{H}(\bar{s}, \theta, u, \lambda) = \left\{ \frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)} 2\bar{s}\theta q(\theta) u + uz - c\theta u \right\} + \lambda \left[b(1-u) - 2\bar{s}\theta q(\theta) u \right] \tag{A13}$$

siendo $\mathcal{H} = He^{rt}$, y λ es multiplicador valor presente asociado con (A16), el cual mide el valor marginal de la variable de estado en el momento t en términos de los valores en t.

Las condiciones necesarias para una solución interior son:

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \bar{s}} = \frac{1}{(r+b)} \frac{\partial(\chi(\hat{s})\bar{s})}{\partial \bar{s}} - \lambda = 0 \tag{A14}$$

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial \theta} = 2\bar{s} q(\theta)(1-\mathcal{E}) \left[\frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)} - \lambda \right] - c = 0 \tag{A15}$$

$$r\lambda = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial u} = \frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)} 2\bar{s}\theta q(\theta) + z - c\theta - \lambda \left[b + 2\bar{s}\theta q(\theta) \right] \tag{A16}$$

donde $\mathcal{E} = -q'(\theta)\theta / q(\theta)$. Resolviendo (A16) para λ:

$$\lambda = \frac{\frac{\chi(\hat{s})}{(r+b)} 2\bar{s}\theta q(\theta) + z - c\theta}{r + b + 2\bar{s}\theta q(\theta)} \tag{A17}$$

Sustituyendo λ en (A15) queda:

$$\frac{q(\theta)(1-\mathcal{E}) 2\bar{s}[\chi(\hat{s}) - z]}{r + b + 2\bar{s}\theta q(\theta)\mathcal{E}} = c \tag{A18}$$

De (A14), (A17) y (A18):

$$[\chi(\bar{s}) - z](r+b) = 2\bar{s}\theta q(\theta)\mathcal{E}[\chi(\hat{s}) - \chi(\bar{s})] \tag{A19}$$

Respecto a las condiciones suficientes, aplicamos la generalización de Arrow del teorema de suficiencia de Mangasarian (Kamien y Schwartz, 1991). Sea el par $\{\bar{s}(\lambda), \theta(\lambda)\}$ tal que maximice $\mathcal{H}(\bar{s}, \theta, u, \lambda)$ para un valor dado de λ. Ese par es independiente de $u > 0$ dado que $\mathcal{H}$ es una función lineal en u, entonces

$$\{\bar{s}(\lambda), \theta(\lambda)\} \in \arg\max_{\bar{s},\theta} \left[2\bar{s}\theta q(\theta) \left(\frac{\chi(\hat{s})}{r+b} - \lambda \right) - c\theta \right] \tag{A20}$$

Se define el Hamiltoniano valor presente maximizado como:

$$\mathcal{H}^0(u, \lambda) = \mathcal{H}[\bar{s}(\lambda), \theta(\lambda), u, \lambda]$$

El teorema referido anteriormente establece que las condiciones necesarias y suficientes para que $\{\bar{s}, \theta, u\}$ sea una solución son: que $\mathcal{H}^0$ sea una función cóncava de u (en efecto es una función lineal), $\bar{s} = \bar{s}(\lambda), \theta = \theta(\lambda)$, el cumplimiento de la condición (A16), y que u satisfaga $b(1-u) = 2\bar{s}\theta q(\theta)u$.

Substituyendo (A17) en (A20) el problema de maximización es:

$$\max_{\bar{s},\theta} \frac{2\bar{s}\theta q(\theta)[\chi(\hat{s}) - z] - (r+b)c\theta}{r + b + 2\bar{s}\theta q(\theta)}$$

El objetivo tiende a 0 cuando $\theta = 0$, y es negativo cuando $\theta \to \infty$. El objetivo es negativo cuando $\bar{s} = 0$ y es positivo si

$$\bar{s}\chi(\hat{s}) - z\bar{s} > \frac{(r+b)c}{2q(\theta)}$$

entonces, dado θ, tal que $q(\theta)$ es positivo y finito, y dado que $z < \frac{\alpha-\mu}{\alpha(\alpha+\mu)}$ (esta condición fue impuesta en el texto), para $0 < \bar{s} \leq 1/\alpha$, el término $[\bar{s}\chi(\hat{s}) - z\bar{s}]$ es creciente en $\bar{s}$.

CONSIDERACIONES FINALES

La habitual coincidencia en los horarios de trabajo que observamos para la mayor parte de los trabajadores: la jornada diaria (por la mañana de 8 a.m. a 3 p.m., o partida mañana y tarde), la jornada semanal estándar (de lunes a viernes), o incluso las vacaciones de verano en agosto, obedece y a su vez determina las condiciones sociales, económicas, ambientales hasta el punto que es difícil cambiar esta pauta. Sin embargo, la naturaleza cambiante de la sociedad y del factor trabajo ha impulsado transformaciones en la jornada de trabajo, y existen razones y argumentos a favor de continuar con este proceso.

El debate sobre la flexibilidad de horario está abierto desde hace tiempo, alentado a raíz de la ley para promover la conciliación de la vida familiar y laboral que data de 1999 y que se ha ido reformando y actualizando posteriormente. Por ejemplo, en acuerdo de Consejo de Ministros de 2005 se habilita para modificar el horario fijo de los empleados públicos, previa negociación con organizaciones sindicales, con mantenimiento íntegro y flexible de la jornada que les corresponda. Aunque el debate está centrado en aspectos relacionados con la igualdad entre hombres y mujeres y en la conciliación familia-trabajo, la flexibilidad de horarios abarca muchas más cuestiones técnicas y que afectan al mercado laboral como se ha puesto de manifiesto en los capítulos anteriores.

Desde el punto de vista del análisis económico el horario de trabajo ha recibido poca atención comparado con el gran número de estudios acerca de la determinación de la jornada y su reducción, las horas extraordinarias, etc. Nuestra aportación ha sido abordar conjuntamente en el tratamiento formal y analítico el horario de trabajo y su flexibilidad. Para ello el punto de partida ha sido la definición de jornada de trabajo a través de dos variables: el momento de inicio y la duración. A continuación se definen las preferencias de los trabajadores y la función de producción considerando esas variables que definen la jornada. Siguiendo este hilo conductor hemos utilizado dos enfoques para plantear la flexibilidad: el sistema de trabajo a turnos, y el proceso de creación y búsqueda de puestos de trabajo cuando hay distintas preferencias acerca del horario.

En el modelo de equilibrio general con trabajo a turnos el conjunto de posibles jornadas está dado de forma exógena. Como resultado del equilibrio competitivo, dadas las restricciones impuestas por la dotación inicial de factores y el ratio capital-trabajo, los factores son asignados entre los posibles turnos. Se demuestra que esta asignación existe y es única. La función de producción y las preferencias de los trabajadores determinan el beneficio de cada posible turno y se pondrán en marcha aquellos turnos en los que el beneficio sea máximo. Las jornadas correspondientes a esos turnos serán las que se lleven a cabo. El resultado implica un sólo tipo de jornada o más de uno dependiendo de la relación entre el capital disponible y el ratio capital-trabajo elegido. En el modelo se obtiene bajo qué condición el ratio capital-trabajo elegido es mayor que el capital disponible y, por tanto, es necesario más de un turno.

El tiempo de trabajo es la segunda característica en importancia del puesto de trabajo, tras el salario, como se deduce del hecho de que las cláusulas relativas al tiempo de trabajo y al salario se encuentran en todos los convenios colectivos y, por tanto, debe influir en los procesos de creación y búsqueda de puestos de trabajo. La cuestión que nos planteamos es cómo afecta en este proceso la forma de distribuir el tiempo, es decir, el horario. Para ello analizamos un modelo de emparejamiento donde el horario se determina de forma endógena, resultado de la negociación entre la empresa y el trabajador. El primer resultado que se deriva del modelo es que cuanto mayor sea la coincidencia entre las preferencias de ambas partes y la jornada resultante de la negociación, ésta será más productiva y ello conduce a un mayor ajuste del mercado medido por el ratio vacantes-desempleo.

Al considerar que los agentes pueden ser heterogéneos en sus preferencias respecto al horario, existe un intervalo horario para cada tipo de agente que estarían dispuestos a aceptar. Desde el punto de vista de los trabajadores ese intervalo será más reducido cuanto más ajustado esté el mercado. Desde el punto de vista de las empresas, cuanto más amplio sea el intervalo más probabilidad hay de que la vacante se ocupe y se crearán más vacantes. El equilibrio entre estas relaciones opuestas determina el resultado.

La principal aportación de esta tesis es el tratamiento analítico del horario de trabajo y de su relación e implicación con el equilibrio del mercado. Las preferencias de los trabajadores, la tecnología, la dotación de capital, las características de la negociación van a determinar los horarios resultantes y su mayor o menor flexibilidad. Se trata de una aproximación desde un punto de vista teórico al reto de la flexibilidad de la jornada al que se enfrenta la sociedad empujada por los avances tecnológicos, y los cambios de índole social, cultural y familiar.

BIBLIOGRAFÍA

Acemoglu, D. (1997): “Matching, heterogeneity, and the evolution of income distribution”, *Journal of Economic Growth,* 2, pp.61-92.

Acemoglu, D. (2001): “Good jobs versus bad jobs”, *Journal of Labor Economics*, 19(1), pp: 1-21.

Acemoglu, D. y Shimer, R. (1999): “Holdups and efficiency with search frictions”, *International Economic Review*, 40 (4), pp. 827-849.

Aizcorbe, A.M. (1992): “Procyclical labour productivity, increasing returns to labour and labour hoarding in car assembly plant employment”, *The Economic Journal*, 102, pp.860-873.

Anxo, D. y Taddei, D. (1995): “Shiftwork and capital operating time in industry: a comparative international survey” en Anxo, D. et al (Eds.): *Work patterns and capital utilisation. An international comparative study.* Kluwer Academic Publishers, Dordretch.

Arrow, K.J., Chenery, H.B., Minhas, B.S. y Solow, R.M. (1961): “Capital labour substitution and economic efficiency”, *Review of Economics and Statistics,* 43.

Beers, T. M. (2000): “Flexible schedules and shift work: replacing the 9-to-5 workday?”, *Monthly Labor Review*, 6.

Bell, H. (1998): "Working time in Great Britain 1975-1994: evidence from the New Earnings panel data", *Journal of The Royal Statistical Society*, serie A, 161, n^o 3, pp.327-348.

Bellemare, D., Molinari, M-F., y Poulin-Simon, L. (1995): "Canada: the case of retail trade", en *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Betancourt, R. y Clague, C. (1981): *Capital Utilization: a Theoretical and Empirical Analysis,* Gower, Aldershot.

Bils, M. y Cho, J.-O. (1994): "Cyclical factor utilization", *Journal of Monetary Economics*, 33, pp.319-354.

Blanchard, O. y Diamond, P. (1989): "The Beverigde Curve", *Brookings Papers on Economic Activity,* 1, pp.1-76.

Blyton, P. (1995): "United Kingdom: The case of the metal manufacturing industry", en: *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Blyton, P. (1989): "Time and labour relations", en *Time, Work and Organization*; Hassard, J., Hill, S. y K. Starkey (directores), Routledge, Londres.

Blyton, P. (1985): *Changes in working time: An international Review*, St. Martin's Press, Nueva York.

Bontemps, C., J.M. Robin y J. Van Den Berg (1999): "An empirical equilibrium job search model with search on the job and heterogeneous workers and firms", *International Economic Review*, 40 (4), pp. 1039-1074.

Booth, A. y Ravallion, M. (1993): "Employment and length of the working week in a unionized economy in which hours of work influence productivity", *The Economic Record* , vol. 69, pp. 428-36.

Booth, A. y Schiantarelli, F. (1987): "The employment effects of a shorter working week", *Economica*, 54, pp.237-248.

Bosch, G. (1995): "Working time and operating hours in the Japanese car industry", en *Work Patterns and Capital Utilisation: An International Comparative Study*; Anxo, Bosch, Bosworth, Cette, Sterner y Taddei (eds.), Kluwer, Londres.

Bosch, G. y Lehndorff, S. (2001): "Working-time reduction and employment: experiences in Europe and economic policy recommendations", *Cambridge Journal of Economics*, 25, pp.209-243.

Bosworth, D. (1991): "Shiftwork and working times in the UK", *Economies et Sociétés*, Série "Economic du Travail", AB n^{o}17, pp.95-112.

Bosworth, D. y Pugh, C. (1985): "Optimal capital utilisation and shiftworking", *Sacndinavian Journal of Economics*, 87 (4).

Bresnahan, T. y Ramey, V. (1994):"Output fluctuations at the plant level", *The Quarterly Journal of Economics,* August, pp.593-624.

Brewster, C., Mayne, L. y O. Tregaskis (1997): "Flexible working in Europe", *Journal of World Business*, 32 (2), 133-151.

Burdett, K. y Mortensen, D. (1998): "Wage differentials, employer size, and unemployment", *International Economic Review*, 39 (2), pp. 257-273.

Calmfors, L. (1985): "Work sharing, employment and wages", *European Economic Review,* 27, pp.293-309.

Calmfors, L. y Hoel, M. (1989): "Work sharing, employment, and shift-work", *Oxford Economic Papers*, 41, pp.758-773.

Carcelén, J. (2000): *El trabajo a turnos y su problemática*, Fundación Confemetal, Madrid.

Catinat, M., Donni, E. y D. Taddei (1990): "Réorganisation-réduction du temps de travail - quelles conséquences macroéconomiques dans la perspective de 1992?", *Travail et Société*, 15, 2.

Cavas, F., Luján, J. y A. Martínez (2005): *El estado actual de la Negociación colectiva en la Región de Murcia. Balance y Perspectivas,* Consejo Económico y Social de la Región de Murcia.

Cette, G. (1990): "Durée d'utilisation des équipements: L'inversion d'une tendance longue", *Économie et Statistique*, 231.

Cette, G. (1995): "Capital operating time and shiftworking in France", en *Work Patterns and Capital Utilisation. An international comparative study*, Anxo, D.; Bosch, G. et al. (eds.), Kluwer Academic Publishers.

Cho, J.-O. y Cooley, T.F. (1994): "Employment and hours over the business cycle", *Journal of Economics Dynamics Control*, 18, pp.411-432.

Cho, J.-O., P.Merrigan y L. Phaneuf (1998):" Weekly employee hours, weeks worked and intertemporal substitution". *Journal of Monetary Economics*, 41, pp. 185-199.

Christiano, L. y Eichenbaum, M. (1992): "Current Real-Business-Cycle theories and aggregate labor-market fluctuations", *American Economic Review*, 82(3), pp.430-450.

Deardorff, A.V. y Stafford, F.P. (1976):"Compensation of cooperating factors", *Econometrica*, 44, pp.671-684.

Diamond, P.A. (1982): "Wage determination and efficiency in search equilibrium", *Review of Economic Studies*, 49, pp.217-227.

Drèze, J. (1986): "Work-sharing: Why?, How?, How not....", Centre for European Policy Studies, CEPS Papers n 27, Bruselas.

Dupaigne, M. (2001): "Capital utilization and work schedules: the welfare cost of shiftworking", *Economics Letters,* 73, pp.195-200.

Earle, J. y Pencavel, J. (1990): "Hours of work and trade unionism", *Journal of Labor Economics*, 8 (1), pp.150-174.

ESADE y Creade (2001): *Work & life balance*, http://www.work-and-life-balance.com

European Economy (1990): *Developments in the labour market in the Community*, n^o 47.

Figart, D. y Mutari, E. (2000): "Work time regimes in Europe: Can flexibility and gender equity coexist?, *Journal of Economic Issues*, 34 (4), pp.847-872.

Figart, D. y Golden, L. (1998): "The social economics of work time: introduction", *Review of Social Economy,* vol. LVI, (4).

Fitzgerald, T.J. (1998 a): "Work schedules, wages and employment in a general equilibrium model with team production", *Review of Economics Dynamics*, 1, pp.809-834.

Fitzgerald, T.J. (1998 b): "Reducing working hours: a general equilibrium analysis", Working Paper 9801, Federal Reserve Bank of Cleveland.

Fitzroy, F., Funke, M. y M. Nolan (2002): "Working time, taxation and unemployment in general equilibrium", *European Journal of Political Economy,* 18, pp.333-344.

Foss, M.F. (1997): *Shiftwork, capital hours and productivity change.* Kluwer Academic Publishers. Londres.

Foss, M. (1984): *Changing utilization of fixed capital. An element in long-term growth.* American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington y Londres.

Foss, M. (1963): "The utilization of capital equipment", *Survey of Current Business*, 43.

Fuest, C. y Huber, B. (2000): "Is tax progression really good for employment? A model with eendogenous hours of work", *Labour Economics,* 7, pp.79-93.

García Gombau, J. (1991): *El trabajo a turno*, Ed. Deusto, Bilbao.

García Sánchez, A. y Vázquez, M. (2005): "The timing of work in a general equilibrium model with shiftwork", *Investigaciones Economicas*, 29 (1), pp. 149-179.

Gasparini, G. (1995): “Italy: the case of retail trade”, en: *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Giannelli, G. y Braschi, C. (2002): “Reducing hours of work: does overtime act as a brake upon employment growth? An analysis by gender for the case of Italy”, IZA Discussion Paper n 557.

Hamermesh, D. (1999): “The timing of work over time”, *The Economic Journal,* 109, pp.37-66.

Hamermesh, D. (1998): “When we work”, *AEA Papers and Proceedings*, 88 (2), pp.321-325.

Hamilton, J. (1988): “A neoclasical model of unemployment and the real business cycle”, *Journal of Political Economy,* 96 (3), pp.593-617.

Hansen, G.D. (1985): “Indivisible labor and the business cycle”, *Journal of Monetary Economics*, 16, pp.309-327.

Hansen, C.T., L. Pedersen y T. Slok (2000): “Ambigous effects of tax progressivity, theory and Danish evidence”, *Labour Economics*, 7, pp.335-347.

Hart, R. (1984): “Worksharing and factors prices”, *European Economic Review*, 24, pp.165-188.

Hornstein, A. y Precott, E. C.(1993): “The firm and the plant in general equilibrium theory” en *General Equilibrium and Growth: The legacy of Lionel McKenzie* (R. Becker, M. Boldrin, R. Jones, y W. Thomson, Eds.) 393-410, Academic Press, San Diego.

Hornstein, A. (2002): “Towards a theory of capacity utilization: shiftwork and the workweek of capital”, Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, vol.88, 2, pp.65-86.

Hosios, A. (1990a): “On the efficiency of matching and related models of search and unemployment”, *Review of Economic Studies*, 57(2), pp.279-298.

Hosios, A. (1990b):“Factor market search and the structure of simple general equilibrium models”, *Journal of Political Economy*, 98(2), pp. 325-355.

Hwang, H., Mortensen, D. y W. Reed, (1998): “Hedonic wages and labor market search”, *Journal of labor economics*, 16(4), pp.815-847.

Intriligator, M.D. (1971): *Mathematical optimization and economic theory.* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Industrial relations Services (IRS) (1990): “Working time arrangements in the european motor industry”, IRS Employment Trends n 471, *Industrial Relations Review and Report*, Londres.

Jáuregui, R., Egea, F. y J. de la Puerta (1998): *El tiempo que vivimos y el reparto del trabajo,* Paidós, Barcelona.

Kamien, M. y Schwartz, N. (1991): *Dynamic Optimization*, 2^o ed. New York: Elsevier Science Publishing.

Kydland, F.E. y Prescott, E.C. (1991): “Hours and employment variation in business cycle theory”, *Economic Theory*, 1, pp.63-81.

Kydland, F.E. y Prescott, E.C. (1988): “The workweek of capital and its cyclical implications”, *Journal of Monetary Economics, 2*1, pp.343-360.

Lallement, M. (1995): "France: The case of retail trade", en *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Layard, R., Nickell, S. y R. Jackman (1991): *Unemployment. Macroeconomic Performance and the Labour Market.* Oxford University Press, Oxford.

Lewis, H.G. (1969): Employer interests in employee hours of work, mimeo, University of Chicago.

Lucas, R.E. y Rapping L. (1969): "Real wages, employment and inflation", *Journal of Political Economy,* 77(5).

Magraw, R. (1992): "Socialismo, sindicalismo y movimiento obrero francés antes de 1914", en Geary D. (comp.) *Movimientos obreros y socialistas en Europa antes de 1914*, pag. 73-148. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.

Marimon, R. y Zilibotti, F. (2000): "Employment and distributional effects of restricting working time", *European Economic Review,* 44, pp.1291-1326.

Marimon, R. y Zilibotti, F. (1999): "Unemployment vs. Mismatch of talents: reconsidering unemployment benefits", *The Economic Journal,* 109, Abril, pp. 266-291.

Marris, R. (1964): *The Economics of Capital Utilization,* Cambridge University Press.

Marshall, A. (1961): *The Principles of Economics.* (Primera edición 1890), Variorum, vol 1. McMillan, Londres.

Masters, A. (1998): "Efficiency of investment in human and physical capital in a model of bilateral search and bargaining", *International Economic Review*, 39(2), pp. 477-494.

Mayshar, J. y Halevy. Y. (1997): "Shiftwork", *Journal of Labor Economics*, 15, (1).

McKenzie, L. (1959): "On The existence of general equilibrium for a competitive market". *Econometrica*, 27, 1, pp. 54-71.

McLaughlin, K. (1994): "Rent sharing in an equilibrium model of matching and turnover", *Journal of Labour Economics*, 12 (4), pp. 499-523.

Millán, B. y Díez, E. (1999): *La jornada laboral. Problemática legal y práctica,* Fundación Confemetal, Madrid.

Moen, E. (1997): "Competitive search equilibrium", *Journal of Political Economy*, 105 (2), pp. 385-411.

Mortensen, D. (1982): "Property rights and efficiency in mating, racing and related games", *American Economic Review*, 72, pp.968-979.

Mortensen, D. y Pissarides, C. (1994): "Job creation and job destruction in the theory of unemployment",*Review of Economic Studies*, 61, pp. 397-415.

Moscarini, G. (2001): "Excess worker reallocation", *Review of Economic Studies*, 68, pp. 593-612.

Mulligan, C.B. (1998): "Microfoundations and Macro implications of indivisible labor", Discussion Paper, 126, Federal Reserve Bank of Minneapolis.

Muñoz de Bustillo, R. (1997): “Reducción de la jornada de trabajo”, ponencia presentada en la Universidad del Mar, Murcia, Septiembre.

Muñoz de Bustillo, R. (1998): “Reducción de la jornada de trabajo y generación de empleo”, AREAS. Revista de Ciencias Sociales, 18.

Nadiri, M. y Rosen, S. (1973): *A desequilibrium model of factors of production,* National Bureau of Economic Research, New York.

Nordström, O. (2001): “The effects of working time reductions on wages, actual hours and equilibrium unemployment”, IFAU- Office of Labour Market Policy Evaluation, Uppsala University, Working Paper 2001: 8.

Osuna, V. y Ríos-Rull, J.V. (2003): “Implementing the 35 hour workweek by means of overtime taxation”, *Review of Economic Dynamics,* 6, pp.179-206.

Petrongolo, B. y Pissarides, C. (2001): “Looking into the black box: A survey of the matching function”, *Journal of Economic Literature,* 39 (2), pp. 390-431.

Pissarides, C. (1985): “Short run equilibrium dynamics of unemployment, vacancies and real wages”, *American Economic Review*, 54, pp.1319-1338.

Pissarides, C. (1990): *Equilibrium Unemployment Theory*, (segunda edición 2000), MIT Press, Cambridge.

Prescott, E. y Townsend, R. (1984): “General Competitive analysis in an economy with private information”, *International Economic Review*, 25, 1,pp. 1-20.

Rasmusen, E. (1994): *Games and Information*, Blackwell, Oxford.

Richardson, R.y Rubin, M. (1993): "The shorter working week in engineering: surrender without sacrifice?" en *New Perspectives on Industrial Disputes*, Metcalf, D. y Milner, S. (eds.), Routledge.

Riechmann, J. y Recio, A. (1997): *Quien parte y reparte....El debate sobre la reducción del tiempo de trabajo,* Icaria, Barcelona.

Roche, W., Fynes, B. y T. Morrissey (1996): "Análisis internacional sobre reparto de trabajo y creación de empleo", *Revista Internacional Trabajo*, vol. 115, n^o 2.

Rocheteau, G. (2002): "Working time regulation in a search economy with worker moral hazard", *Journal of Public Economics*, 84, pp.387-425.

Rogerson, R. (1988): "Indivisible labor, lotteries, and equilibrium", *Journal of Monetary Economics*, 21, pp.3-16.

Rosell, J. y Trigo, P.(2000): *El reparto del trabajo: el mito y la razón*, Instituto de Estudios Económicos, Madrid.

Rosen, S. (1977): "The supply of work schedules and employment", en *Work time and employment* (R. Clark, Ed.), U.S. Government Printing Office, Washington, DC.

Rosen, S. (1974): "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition", *Journal of Political Economy*, 82, pp.34-55.

Rubin, M. y Richardson, R. (1997): *The Microeconomics of the shorter working week*, Ashgate, Aldershot.

Rule, J. (1981): *The Experience of labour in the Eighteenth Century Industry*, Croom Helm. Londres.

Sargent, T.J. (1978): "Estimation of dynamic labor demand schedules under rational expectations", *Journal of Political Economy*, vol. 86, 6, pp. 1009-1044.

Sasajima, Y. (1995): "Japan: the case of the metal manufacturing industry", en *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Sattinger, M. (1995): "Search and the efficient assignment of workers to jobs", *International Economic Review,* 36, pp. 283-302.

Shimer, R. y Smith, L. (2000): "Assortative matching and search", *Econometrica,* 68, pp. 343-370.

Shimer, R. y Smith, L. (2001): "Matching, search and heterogeneity", *Advances in Macroeconomics (BE Journals in Macroeconomics),* 1 (1), article 5.

Shimer, R. (2005): "The cyclical behavior of equilibrium unemployment and vacancies", *American Economic Review,* 95, pp.25-49.

Silva, J. y Toledo, M. (2005): Labor turnover costs and the behavior of vacancies and unemployment. VI Jornadas de Economía Laboral, Alicante 2005.

Stemberger, G. (1991): "Working time reduction and a-typical employment in Austria", *Economies et Sociétés*, Série "Economic du Travail", AB n17, pp.137-153.

Stokey, N.L. y Lucas, R.E. (1989): *Recursive methods in economic dynamics*, Harvard Univ. Press. Cambridge, MA.

Teulings, C. (1995): "The wage distribution in a model of the assignment of skills to jobs", *Journal of political Economy,* 103(2), pp. 280-315.

Teulings, C. y Gautier, P. (2004): "The right man for the job", *Review of Economic Studies,* 71, pp. 553-580.

Trinczek, R. (1995): "Germany: the case of the metal manufacturing industry", en *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, OCDE, París.

Weiss, Y. (1996): "Synchronization of work schedules", *International Economic Review*, 37, pp.157-79.

Wheelock, J y Vail, J. (1998): *Work and Idleness. The political economy of full employment.* Kluwer Academic Publishers. Boston.

Winston, G. y McCoy, T. (1974): "Investment and the optimal idleness of capital", *Review of Economics Studies*, 41.

Wolter, S. (2001): "Opposition of retail sales staff to shopping hours liberalization. An application of the insider-outsider theory", *International Journal of Manpower*, 22, nº 5, 445-456.