

CARACTERIZACIÓN DEL FACTOR TRABAJO EN EL SISTEMA DE CUENTAS: UNA APLICACIÓN DE LAS CUENTAS DEL EMPLEO*

CAROLINA ARIAS BURGOS

INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA

MELCHOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

IDEGA y UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

CASIANO MANRIQUE DE LARA PEÑATE

y

DOLORES SANTOS PEÑATE

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIAS

RESUMEN

El estudio del mercado de trabajo requiere analizar con detalle tanto la demanda de empleo (desde el punto de vista de la empresa), como la oferta de empleo (desde el punto de vista de los hogares y las personas). Sin embargo, aunque la información es muy abundante y extensa, los investigadores, estadísticos y políticos encuentran enormes dificultades para obtener una visión adecuada de lo que está ocurriendo en cada momento en el mercado de trabajo. Estos problemas son comunes a muchos países y regiones, por eso desde principios de los ochenta se inició una discusión internacional con el objetivo de plantear solución a estos problemas dentro de un marco de análisis común. La solución propuesta denominada "Cuentas del empleo" o "Sistema de Cuentas del Empleo" (LAS, *Labour Accounting System*) se presentó por la *Organización Internacional del Trabajo* en 1990. El objetivo de este artículo es sentar las bases para la elaboración de las cuentas del empleo para una economía regional y mostrar su aplicación "piloto" a la economía gallega. El esfuerzo realizado permite, además de obtener una visión coherente y completa del mercado de trabajo y sus interacciones con el resto de la economía, completar y mejorar las estadísticas laborales existentes.

* Los resultados expuestos en este trabajo forman parte de los convenios de colaboración firmados entre el Instituto Galego de Estatística y la Universidade de Santiago de Compostela en 2004 y 2005 para la elaboración de una Matriz de Contabilidad Social y la obtención de un Sistema de Cuentas del Empleo.

1.- INTRODUCCIÓN

La situación del mercado laboral y su evolución es uno de los temas prioritarios de investigación por su trascendencia política, económica y social. Una medida estadística correcta del mercado de trabajo es imprescindible para la comprensión, tanto de la evolución del empleo como del desempleo y la posterior adopción de medidas. Además de mostrar el funcionamiento del mercado de trabajo, los investigadores y políticos exigen también información coherente y comprensiva de las relaciones del mercado de trabajo con la evolución de la productividad y los costes, no solo en el ámbito agregado sino dentro de los diferentes sectores e industrias. Por último, no debemos olvidar que el análisis de la ocupación permite disponer de un mapa completo de la actividad económica en un territorio, que por su carácter de total o universal constituye el eje sobre el que se apoyan la mayoría de las actividades estadísticas para dar el paso desde las cifras muestrales a las cifras totales. Todas estas razones han llevado a muchos países, desde principios del siglo pasado, ha publicar información sobre el mercado de trabajo, suponiendo este esfuerzo que en la actualidad exista gran cantidad de datos (registros administrativos, encuestas y censos) sobre los distintos aspectos del mercado de trabajo.

Sin embargo, aunque la información es muy abundante y extensa, los investigadores, estadísticos y políticos encuentran enormes dificultades para obtener una visión satisfactoria de lo que esta ocurriendo en cada momento en el mercado de trabajo. Estas dificultades tienen su origen en los siguientes problemas:

1.- Resultados contradictorios: en general, las distintas estadísticas del mercado de trabajo que se publican, no solo utilizan diferentes poblaciones de referencia, sino que las unidades de medida, el periodo de referencia y la metodología son también distintas. Para empeorar la situación, la información sobre el input trabajo y su valor (remuneración de asalariados y coste laboral) suele ser bastante diferente en función de la fuente utilizada y a veces se pueden obtener resultados contradictorios. Distintas fuentes usan diferentes conceptos, definiciones, y clasificaciones lo que supone grandes dificultades para los usuarios de los datos estadísticos para interpretar y usar los mismos.

2.- Falta de una visión global del mercado de trabajo: cada fuente de datos disponible sobre el mercado de trabajo describe solo una parte del mismo y con ese objetivo se diseña, aunque también trate otros aspectos relacionados. Es decir, ninguna de las fuentes disponibles actualmente puede medir todos los aspectos del

mercado de trabajo. Esta aproximación fragmentaria puede generar solapamientos en algunos aspectos y que otros no sean tratados correctamente en ninguna de las estadísticas disponibles.

3.- Falta de un nexo de unión entre los datos del mercado de trabajo y el resto del sistema de estadísticas sociales y económicas.

Estos problemas son comunes a muchos países y regiones, por eso desde principios de los ochenta se inició una discusión internacional con el objetivo de dar una solución a estos problemas dentro de un marco de análisis común. La solución propuesta denominada "Cuentas del empleo" o "Sistema de Cuentas del Empleo, que se presentó por la *Organización Internacional del Trabajo* (OIT) en 1990, no vino acompañada de un consenso sobre el método práctico de desarrollar este sistema. De hecho, solo tres países europeos han desarrollado las cuentas del empleo desde ese año (Holanda, Suiza y Dinamarca) y lo han hecho con aproximaciones prácticas diferentes. Este esfuerzo a permitido a estos países, además de obtener una visión coherente de su mercado de trabajo (objetivo principal), completar y mejorar las estadísticas laborales existentes.

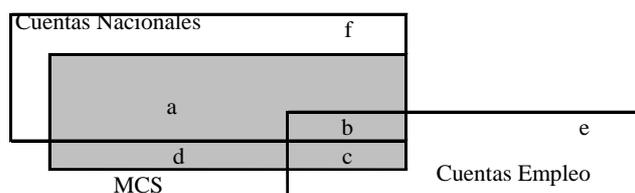
También en el ámbito internacional, la Unión Europea ha prestado recientemente atención a la necesidad de desarrollar un sistema de cuentas e indicadores del mercado laboral completo, comparable y coherente con los datos de producción, tanto en el ámbito nacional como internacional, partiendo del sistema de cuentas nacionales, SEC-95 ("*Sistema europeo de cuentas nacionales y regionales 1995*"). En este sentido, la creación del grupo de trabajo *European Leadership Group on SAMs* ha supuesto un importante paso en el desarrollo práctico de cómo reconciliar las diferentes estadísticas del mercado de trabajo con las cuentas económicas. En el manual recientemente publicado por Eurostat, "*Handbook on Social Accounting Matrices and Labour Accounts*"¹, el capítulo 4 está dedicado completamente al desarrollo de las cuentas del empleo.

Sin embargo, en España, donde el desajuste en el mercado de trabajo ha alcanzado valores máximos dentro de la Unión Europea, los esfuerzos en la elaboración de un sistema de cuentas del empleo han sido mínimos. De hecho, los únicos intentos son los relacionados con la elaboración de Matrices de Contabilidad Social (MCS). Aunque este es un paso necesario para la elaboración de una MCS, las cuentas del

¹ Este manual se concentra en la elaboración de Matrices de Contabilidad Social orientadas al mercado de trabajo y su propósito principal es proporcionar información detallada sobre la demanda y oferta del mercado de trabajo coherente con las cuentas económicas.

empleo van más allá de la información necesaria para la elaboración de una MCS. El empleo es el vínculo entre las cuentas nacionales, las cuentas del empleo² y las MCS (parte *b*, grafico 1). El volumen de empleo (horas trabajadas o puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo) y su remuneración es la única parte común a los tres sistemas. La parte *c* indica cómo se distribuye este empleo y su remuneración por variables socioeconómicas como el nivel de educación, sexo y ocupación y es común a las MCS y cuentas del empleo. La parte restante de las cuentas del empleo, la parte *e*, se refiere a aspectos que no se incluyen en las MCS ni cuentas nacionales, como puede ser otras variables distributivas, desempleo, empleos vacantes y organización del mercado de trabajo. No obstante, las personas desempleadas están incluidas en el sector hogares y las prestaciones por desempleo se incluyen como prestaciones sociales en las cuentas nacionales.³ La parte *a*, junto con la *b* es la parte que tienen en común las cuentas nacionales y la MCS, todas aquellas macromagnitudes coherentes con las cuentas económicas que presentarán una mayor desagregación en la MCS, siendo esta desagregación la parte *d*, específica de las MCS. Por último, la parte *f* es aquella parte de las cuentas nacionales no sujeta a expansión en las MCS, como son las cuentas de capital.

Grafico 1: DATOS MERCADO DE TRABAJO



Por lo tanto, la MCS y las cuentas del empleo están enlazadas por una serie de tablas que expanden las estimaciones de cuentas nacionales de las variables monetarias y no monetarias del mercado de trabajo. Estas expansiones deberían utilizar las mismas clasificaciones en las cuentas del empleo que en el desarrollo de la MCS. En este trabajo

² 'Las cuentas del empleo proporcionan una estructura lógica para obtener estimaciones internamente consistentes de las variables clave del mercado de trabajo y su distribución en la población, necesaria para la descripción y análisis del estado y dinámica del mercado de trabajo y sus interacciones con el resto de la economía': 15 Conferencia de Estadísticos del Trabajo (ICLS), 1993.

³ El análisis del trabajo puede realizarse desde tres perspectivas: como un factor productivo, como una relación social y como una mercancía. El análisis completo solo puede realizarse a partir de una MCS donde se tiene en cuenta además de los aspectos productivos y de mercado (caracterización tanto de la oferta como la demanda de trabajo) los aspectos sociales de las actividades laborales que a través de las ganancias obtenidas confieren al individuo un estatus socioeconómico, favorecen la integración social y estimulan las relaciones entre individuos.

solo se hará referencia a esta parte de las cuentas del empleo (partes *b* y *c*), mientras que la parte *e*, específica de las mismas no se considerará. Por tanto, el objetivo de este trabajo es la elaboración de las cuentas del empleo para la economía gallega siguiendo las recomendaciones del "*Handbook on Social Accounting Matrices and Labour Accounts*" de Eurostat. Con carácter piloto las cuentas del empleo hacen referencia al año 2001 y además de ofrecer una visión coherente y completa del mercado de trabajo en Galicia, servirán de base a la estimación de la MCS en lo que se refiere a las desagregaciones de las submatrices de Valor Añadido Bruto y Renta Generada Bruta, así como las submatrices que estiman la remuneración de asalariados en la cuenta del resto del mundo.

En lo que sigue, procedemos en el apartado 2, a una breve descripción de las estadísticas disponibles en Galicia para el análisis del mercado de trabajo. Aunque efectivamente las fuentes estadísticas laborales citadas ofrecen distintas cifras para el empleo, los datos son coherentes entre sí, una vez salvadas sus diferencias metodológicas y de ejecución. En la sección 3 presentamos brevemente las cuentas del empleo y cuales son las principales dificultades para su elaboración. A continuación, en la sección 4, describimos brevemente la estimación piloto de las cuentas del empleo para la economía gallega. El punto de partida son las estimaciones de las variables de empleo de las Cuentas Económicas de Galicia (CEG) base 2000 (puestos de trabajo y puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, asalariados y no asalariados) para las 64 ramas de actividad que se publican en las CEG. El objetivo es ofrecer una estimación desagregada por sexo y nivel educativo de los datos de empleo sectorial asalariado y no asalariado. Para ello, se utilizará información procedente de los registros de la *Seguridad Social* (SS), del *Censo de Población y Viviendas*, de la *Encuesta de Población Activa* y de la *Enquisa de Condicións de Vida das Familias*. Finalmente, en la sección 5 resumimos las principales conclusiones del análisis propuesto.

2.- CONCILIACIÓN DE DATOS DE EMPLEO

En primer lugar, analizaremos brevemente las diferentes fuentes estadísticas oficiales a partir de las cuales podemos obtener una medida del empleo en la economía gallega. Aunque observan la misma realidad, las diferencias en el enfoque y la utilización de instrumentos de medición diferentes dan lugar a una diversidad de cifras que aparentemente pueden ser contradictorias y que impiden un análisis correcto, si no tenemos en cuenta los aspectos particulares de cada fuente.

Las fuentes de información del mercado de trabajo son en principio de dos tipos: de origen administrativo y estadístico. Entre las primeras, se encuentra la información facilitada por el INEM (Movimiento Laboral Registrado) y la SS (Registro de altas). Los datos estadísticos del Movimiento Laboral registrado se derivan de la gestión realizada por las Oficinas de empleo del INEM, Instituto Social de la Marina y de los Servicios de Empleo de las Comunidades Autónomas en lo referente a las ofertas y demandas de empleo registradas en las mismas, a las colocaciones gestionadas por dichos organismos o que les son comunicadas y a los contratos registrados. Por lo tanto, el concepto de empleo manejado por la estadística de movimiento laboral registrado (colocación) no es en principio comparable con el dato de ocupación. Por su parte, en el Registro de Altas de la SS se recoge información relativa a los trabajadores afiliados a los distintos regímenes del Sistema de la SS en situación de alta laboral y situaciones asimiladas al alta, tales como incapacidad temporal, suspensión por regulación de empleo, desempleo parcial, etc. No se incluye a los trabajadores en situación de desempleo, con convenios especiales, pertenecientes a empresas acogidas a planes de reconversión y que reciben ayudas en concepto de jubilación anticipada y situaciones especiales sin efecto en cotizaciones. En este caso, si se obtiene un indicador del empleo aunque condicionado a los requisitos de afiliación a la SS.

El segundo grupo de fuentes de información son las operaciones de carácter estadístico cuya finalidad esencial es obtener información sobre diversos aspectos del mercado de trabajo. Se descomponen a su vez en dos grandes subgrupos: las operaciones censales y las encuestas a hogares y empresas. En el primer subgrupo, se incluyen los *Censos de Población y Viviendas*. En el segundo subgrupo, se incluyen entre las encuestas a hogares, la Encuesta de Población Activa y la *Enquisa de condicións de vida das familias*. También se obtiene información sobre el mercado de trabajo de las encuestas dirigidas a empresas, como la *Encuesta Industrial de Empresas* o *Encuesta Anual de Servicios*.

La *Encuesta de Población Activa* (EPA) es una investigación por muestreo, continua y de periodicidad trimestral, que se realiza desde 1964, dirigida a las viviendas familiares que son residencia habitual o permanente de las personas que las habitan. Se excluye por tanto a quienes residen en establecimientos colectivos (hoteles, pensiones, ...), lo que supone dejar fuera del ámbito de la encuesta algo menos del 1 por ciento de la población. La *Enquisa de condicións de vida das familias* (ECV) también es una investigación por muestreo realizada por el Instituto Galego de Estatística desde 1999.

Esta encuesta tiene como objetivo principal analizar y describir las principales características de los hogares incluyendo información sobre sus características socioeconómicas. Aunque el objetivo principal no es obtener información sobre el mercado de trabajo, se incluyen preguntas sobre la actividad laboral de los miembros del hogar.

La información censal sobre el mercado de trabajo es, como en el caso de la ECV, un subproducto. La cobertura del total de la población y la amplia desagregación de las variables recogidas apuntan hacia su idoneidad como fuente de información del análisis estructural del mercado de trabajo, presentando el claro inconveniente de su periodicidad, ya que se realiza cada 10 años.

En cuanto a la información de base administrativa, la SS proporciona la doble visión de la oferta y demanda de mano de obra al permitir cruzar los datos del empleador (rama de actividad, tamaño de la empresa, forma jurídica de la misma, residencia, etc) y del trabajador (grupo de cotización, sexo y edad, residencia, etc). Así mismo, se dispone de información individual sobre las bases de cotización de los trabajadores, regímenes, los períodos de cotización, períodos de baja y cotizaciones en estos períodos, etc. En definitiva, toda la vida laboral tal como se refleja en los ficheros de la SS.

La amplia diversidad de fuentes del mercado de trabajo que hemos presentado y su distinto origen y metodología, es la primera dificultad que debemos abordar. Las definiciones del empleo en las estadísticas a hogares y empresas y en los registros administrativos no siempre coinciden con las definiciones del SEC95. El primer paso será por tanto, obtener un sistema que permita pasar las estimaciones a términos SEC. Además, existen diferencias en la cobertura de las poblaciones de referencia y actividades incluidas. Por ejemplo, las estadísticas dirigidas a hogares van dirigidas a las personas que viven en un determinado territorio, por lo que permiten estimar el concepto REGIONAL. Esta fuente por tanto no es la apropiada para la estimación del concepto INTERIOR, en el que se estiman los puestos de trabajo que contribuyen a la producción interior, concepto que se puede estimar a partir de las estadísticas económicas dirigidas a empresas que producen en el territorio económico.

Por lo tanto, parece imprescindible contrastar la información de cada fuente, con la procedente de otras fuentes, lo que podría explicar determinadas discrepancias en las estadísticas, en especial en lo relativo a los conceptos interior/regional, clasificaciones por ramas de actividad, enlace entre personas empleadas y puestos de trabajo, casos de

pluriempleo o varias situaciones laborales (simultanear en un mismo período distintas situaciones de empleo, desempleo y pensiones). Efectivamente, de cada una de estas fuentes mencionadas podemos obtener una cifra de empleo (Tabla 1). Las cifras se obtienen de forma muy distinta (muestreo, censo o fichero administrativo), a lo que se une que los conceptos utilizados para representar el empleo son también diferentes (población residente o afiliados) lo que se acaba traduciendo en diferencias apreciables entre los distintos totales. Todos estos totales difieren a su vez, de la estimación del empleo de las cuentas nacionales, donde siguiendo las recomendaciones del SEC-95 las estimaciones hacen referencia a los puestos de trabajo en términos interiores, es decir, trabajadores (residentes o no residentes) que realizan una actividad productiva incluida dentro de la frontera de producción del sistema y trabajan en unidades productivas residentes. El concepto de puesto de trabajo se adecua mejor a la utilización real de la fuerza de trabajo en el proceso productivo, y difiere del concepto de empleo individual, ya que, incluye los diferentes puestos de trabajo que puede tener una persona y excluye a las personas que no trabajan temporalmente, pero que tienen un vínculo formal con el empleador, por ejemplo, una garantía o acuerdo de reincorporación.

Tabla 1 CIFRAS EMPLEO GALICIA 2001					
	CENSO	EPA. 2005	IGE-ECV	SEGURIDAD SOCIAL	IGE-CONTAS
	<i>INDIVIDUOS</i>	<i>INDIVIDUOS</i>	<i>INDIVIDUOS</i>	<i>AFILIADOS</i>	<i>PUESTOS</i>
POBLACIÓN OCUPADA RESIDENTES	1.035.178	1.030.972	1.036.656	904.344	1.097.965

Efectivamente las diferencias entre estas cifras son evidentes, pero ¿son realmente inconsistentes? A continuación mostramos como se pueden conciliar a partir de la exposición de la metodología y peculiaridades de cada fuente. Comencemos por los datos de individuos ocupados residentes en Galicia. El Censo y la ECV ofrecen un resultado casi idéntico. Las diferencias surgen al comparar estas cifras con la ofrecida por la EPA. Sin embargo, la diferencia es mínima, 4.214 individuos menos (al igual que para el conjunto de España la EPA infravalora el nivel de ocupación, ya que los resultados presentados son anteriores al último cambio metodológico de la EPA, en el que se incluyeron las nuevas proyecciones de población). Sin embargo, debemos notar que el censo tiene como referencia el día 1 de Noviembre de 2001, mientras que el dato de la EPA es la media anual de los resultados obtenidos en las cuatro observaciones trimestrales. De hecho, el dato de ocupación del tercer trimestre es aun más próximo al

dato censal (1.033.220). En cualquier caso, estas pequeñas diferencias son fácilmente justificables tanto por la no inclusión en la muestra de la EPA de los ocupados que viven en establecimientos colectivos como por el inevitable error de muestreo.

La cifra de afiliación recoge el número de trabajadores dados de alta, que realizan una actividad laboral propiamente dicha por la que están obligados a cotizar al sistema público. Las cifras de ocupación de la EPA/Censo/ECV son superiores a la afiliación en aproximadamente 130.834 individuos.⁴ Sin embargo, debemos tener en cuenta que hay personas ocupadas en la EPA, en el Censo y en la propia ECV que no están obligadas a cotizar a la SS (ayudas familiares y personal que trabaja en el servicio doméstico un número de horas reducido, por debajo del límite que obliga legalmente a la afiliación) y que el fichero de afiliación tampoco incluye a los funcionarios afiliados a sus propias mutualidades. Si queremos comparar realmente ambas cifras, debemos realizar las siguientes operaciones. Al número de afiliados le debemos restar los pluriafiados, el clero, los funcionarios de mutualidades que están afiliados a la SS y sumar todos los funcionarios adscritos a Mutualidades (59.300). Si, por otro lado, sumamos los individuos declarados como ayuda familiar en la EPA (46.529) obtenemos una afiliación corregida que sitúa el nivel de empleo en 1.010.173. Si además, sumamos la diferencia entre el empleo de la rama de servicio domestico declarado en la ECV (24.564) y el afiliado (13.811), obtenemos la cifra de 1.020.916 como total de empleo. En efecto, en 2001, la conciliación de cifras efectuada indica que el empleo medido por el Censo es superior a la afiliación corregida en 14.252, lo que supone un 1,3% sobre el total de empleo, valor que no puede considerarse como evidencia contradictoria.⁵

Respecto a la cifra de empleo en las cuentas nacionales, debemos recordar que se trata de puestos de trabajo, no de ocupados como en las bases de datos anteriores y que se considera a los ocupados en la producción interior, sean o no residentes. Por tanto, para reconciliar ambas cifras debemos pasar primero del concepto de ocupación residente a ocupación interior, y luego, transformar ese nivel de ocupación a puestos de trabajo. La primera parte puede realizarse solo a partir de las cifras del censo⁶ y situaría la ocupación interior en 1.009.639 individuos (ver tabla 2). Los datos del censo de 2001 indican que en Galicia trabajan 7.357 personas que residen en el resto del estado. Estos

⁴ Se trata realmente de la diferencia respecto al dato de empleo del censo.

⁵ Debemos tener en cuenta, que en las encuestas a hogares y censo se podrían estar recogiendo situaciones de empleo sumergido que no se reflejarían en los registros de la SS.

⁶ En la EPA y en ECV se ofrecen estimaciones de la población residente ocupada fuera de Galicia. Sin embargo, no es posible obtener información de los trabajadores residentes en otros países que declaran estar ocupados en Galicia.

trabajadores proceden fundamentalmente de Asturias, Castilla-León y Madrid. Más relevante es el número de trabajadores residentes ocupados en el resto de España que según el censo alcanza la cifra de 32.896.⁷ Sin embargo, no tenemos ninguna información sobre trabajadores residentes en otros países, por lo cual debemos acudir a otras fuentes. En nuestro caso, dado el carácter fronterizo de Galicia con Portugal, se ha acudido a los datos oficiales del Censo Portugués donde se estima en 2.200 los residentes portugueses que trabajan en Galicia, lo que situaría el total de ocupados en términos interiores en 1.011.839. Si añadimos el número de trabajadores con empleo secundario (entre 34.327 según ECV⁸ y 25.194 según EPA) y una parte de los puestos de trabajo del sector de servicio domestico no considerados (entre 43.623 y 41.439)⁹ la cifra de puestos de trabajo obtenida es perfectamente consistente, situándose la diferencia final en torno al 1%.

Tabla 2: DATOS AÑO 2001	
	INDIVIDUOS
POBLACIÓN OCUPADA RESIDENTES	1.035.178
POB.OCUPADA.EN GALICIA	915.121
NO APLICABLE	87.161
POB.OCUPADA EN GALICIA DE OTRAS REG	7.357
POB.OCUP.EN OTRA CCAA. O EXTR	32.896
TOTAL OCUPADOS INTERIOR CENSO	1.009.639
POB OCUP. RESIDENTE EN PORTUGAL	2.200
TOTAL OCUPADOS INTERIOR	1.011.839
OCUPADOS CON EMPLEO SECUNDARIO	34.327
SERVICIO DOMESTICO	43.623
TOTAL PUESTOS DE TRABAJO	1.089.789

Con formato

Con formato

Con formato

3.- LAS CUENTAS DEL EMPLEO

Las cuentas del empleo son un sistema estadístico de datos sobre las variables básicas del mercado de trabajo obtenidas a través de la integración de las distintas fuentes estadística. Su objetivo es resolver los conflictos observados entre los datos de distintas fuentes, y combinando las mismas, ofrecer una visión completa y consistente de las interrelaciones existentes en el mercado de trabajo. Además, deben permitir conectar directamente las cifras del mercado de trabajo (a partir de la utilización de

⁷ La EPA ofrece una estimación sensiblemente inferior, 19.400 individuos, algo más que la mitad del la ofrecida por el censo.

⁸ Este es el dato para el año 2002 ya que en la encuesta de 2001 no se incluyo ninguna cuestión sobre el empleo secundario.

⁹ Es la diferencia entre el empleo estimado en el servicios doméstico en cada una de las encuestas y el número de familias que en la ECV contestan que contratan a personal para cubrir esos servicios.

definiciones apropiadas) con el resto del sistema estadístico especialmente con las Cuentas Nacionales y las Estadísticas Sociales.

Unas cuentas del empleo completas deben guiarse en su elaboración por los siguientes principios generales:

1.-Cobertura total. Las cuentas del empleo deben ser exhaustivas. Es decir, deben cubrir todas las actividades, todos los empleos y tanto la población activa real como la potencial, ofreciendo datos de los indicadores básicos de todas las dimensiones del mercado de trabajo.

2.-Utilización de conceptos uniformes y comparables (SEC y OIT). Las recomendaciones de la OIT afectan sobre todo a las definiciones de empleo (por cuenta propia y ajena), subempleo, desempleo, ganancias y costes laborales. Las recomendaciones del SEC las debemos aplicar al concepto de empleo y remuneración de los trabajadores.

3.-Consistencia. Las cuentas del empleo deben ser totalmente consistentes tras la armonización y debe cumplir estrictas identidades. Además los datos macro deben ser los ofrecidos en las cuentas nacionales y la MCS.

4.-Alta calidad de los datos. El proceso de selección de la fuente más adecuada para cada dato, más un riguroso proceso de ajuste, debe permitir asegurar una alta calidad a los datos. Dos argumentos soportan esta hipótesis. En primer lugar, el dato de empleo se obtiene combinando varias fuentes, cada una de ellas con sus debilidades y fortalezas. Si de cada fuente solo nos quedamos con los datos mas apropiados, aseguramos una mayor calidad a los resultados obtenidos. En segundo lugar, la confrontación de los datos puede ayudar a detectar errores y sobre todo permite cuantificarlos.

5.- Transparencia. Durante el proceso de integración se hace necesario tomar muchas decisiones para ajustar los datos de las distintas fuentes utilizadas. Alguno de los ajustes no tiene ninguna duda, sin embargo otros se basan en supuestos que no siempre pueden ser contrastados. Al indicar cada uno de los ajustes, podemos cambiar alguna de las decisiones y de esta forma mejorar la estimación si se considera necesario, o en todo caso, mostrar la sensibilidad del resultado obtenido a los supuestos realizados.

En esta primera aproximación no pretendemos obtener un sistema de cuentas del empleo completas. El objetivo es obtener una desagregación por sectores del factor trabajo por situación (asalariado/no asalariado), sexo y nivel educativo. Es decir, mostrar como el input trabajo, caracterizado por un subconjunto de variables incluidas en las Cuentas del Empleo puede ser completamente integrado en el marco de referencia

de las cuentas nacionales. Por supuesto, esta desagregación puede servir de primer paso en la elaboración de un sistema de cuentas del empleo, pero por el momento el objetivo es más modesto.

En todo caso, el esfuerzo realizado puede servir de base para una estimación más consistente de los datos de empleo de las cuentas nacionales. Las estimaciones del factor trabajo en las cuentas económicas miden el valor y volumen del empleo necesario para la producción de una economía en un período determinado, enlazándose por lo tanto con el límite de la producción en términos del SEC-95. La integración y comparación de diferentes fuentes de información puede ser una manera de incluir estimaciones de la economía sumergida, así las encuestas a hogares pueden incluir algunos empleos que no son declarados por las empresas en las encuestas económicas y registros administrativos.¹⁰ Otro problema relevante cuando estimamos estadísticas regionales, es que determinadas situaciones quizás no se reflejen adecuadamente en las encuestas o se recojan con un excesivo error de muestreo. Este es el caso de los trabajadores fronterizos, es decir, no residentes que trabajan en el territorio económico y viceversa, residentes que trabajan fuera de la Comunidad Autónoma. Una manera de abordar estas estimaciones consistiría en utilizar los datos procedentes de registros administrativos que permitieran estudiar la incidencia de estas situaciones en la economía de una región en las distintas ramas de actividad económica.¹¹ Esta información debería solicitarse a la SS para tener en cuenta la localización del establecimiento en que trabaja la empresa y al mismo tiempo considerar la posibilidad de que trabajadores contratados por empresas con establecimiento en Galicia no coticen en el sistema español, sino en el de otro país de la Unión Europea. Algo similar ocurre con trabajadores del sector pesquero que trabajan en buques propiedad de empresas mixtas, que podrían estar cotizando a la SS española pero se trataría de trabajadores residentes en empresas no residentes. Estos casos serían excepciones a la regla general de que los afiliados a la SS se identifican con el empleo interior. Además, se puede

¹⁰ En las cuentas del empleo de Italia se realiza un tratamiento detallado de la economía sumergida, considerando una categoría específica para los trabajadores de la economía 'no observada directamente'. Se distingue en la economía sumergida tres categorías (SCN93: 6.30-6.36): actividades ilegales, actividades informales y actividades sumergidas (legal y de la que la administración no tiene conocimiento).

¹¹ Hay que tener en cuenta que la SS admite la posibilidad de que individuos que trabajan en España para empresas de la Unión Europea sigan cotizando en el sistema de seguridad social del país de origen de la empresa y viceversa, trabajadores pertenecientes a empresas españolas, pero trabajando en otro país de la Unión Europea sigan cotizando al sistema de Seguridad Social español.

aprovechar la información de los Censos de Población y Vivienda, con los problemas señalados derivados de su referencia temporal.

4.- DESAGREGACIÓN DEL FACTOR TRABAJO EN LAS CEG-BASE 2000

En esta sección describimos brevemente la estimación piloto de las cuentas del empleo para la economía gallega. El punto de partida son las estimaciones de las variables de empleo de las CEG base 2000 (puestos de trabajo y puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, asalariados y no asalariados) para las 64 ramas de actividad que se publican en las CEG. El nivel de desagregación sectorial elegido en esta estimación piloto es de 26 sectores (ver cuadro A1 en el anexo) lo que permite una mayor confianza en los datos estimados por las diferentes encuestas (ECV y EPA). Respecto a la desagregación por nivel de formación, se ha aplicado la Clasificación Nacional de Educación (CNED-2000), que es de uso recomendado en el ámbito de la ley de Función Estadística Pública. Se ha optado por una desagregación en cuatro niveles: Educación primaria (códigos 80, 11 y 12 de la CNED-2000), Educación Secundaria de Primera Etapa (códigos 21, 22 y 23), Educación Secundaria de Segunda Etapa (códigos 31, 32, 33, 34 y 41) y Educación superior (códigos 51, 52, 53, 54, 55, 56 y 61).¹²

Por lo tanto, el objetivo es ofrecer una estimación desagregada por género y nivel educativo de los datos de empleo sectorial asalariado y no asalariado, que en nuestro caso supone que el número de puestos de trabajo de las CEG, se desagregue en 16 subclases como se detalla en la tabla A3 en el anexo. Para ello, se utilizará información procedente de los registros de la *Seguridad Social*, del *Censo*, de la *Encuesta de Población Activa* y de la *Enquisa de Condicións de Vida das Familias*. Por supuesto, en la estimación de las CEG se utilizan otras muchas fuentes estadísticas¹³, pero solo las anteriores proporcionan información sobre la estructura del empleo por características del trabajador.

¹² Esta clasificación permite realizar todo tipo de comparaciones, ya que es consistente con la clasificación internacional normalizada de la educación (CINE). En concreto, los grupos considerados agregan los siete niveles educativos presentes en la CINE de la siguiente forma: educación primaria CINE 0 y CINE 1, Educación Secundaria de Primera Etapa CINE 2, Educación Secundaria de Segunda Etapa CINE 3 y CINE 4, y Educación Superior CINE 5 y CINE 6 (Ver cuadro A2 en el anexo).

¹³ Como por ejemplo la Encuesta Industrial, la Encuesta a empresas multilocalizadas, la Encuesta de Servicios, la Encuesta de Presupuestos Familiares, el Registro Central de Personal del Ministerio de Administraciones Públicas, las memorias de la Delegación del Gobierno, las estadísticas del Consello Galego de Relacións Laborais y el directorio de empresas del IGE.

La desagregación planteada supone que, en una primera fase, una vez conocidas las diferentes fuentes estadísticas sobre el mercado de trabajo, debemos definir las identidades básicas, elegir la fuente principal y armonizar las definiciones y clasificaciones de las distintas fuentes estadísticas. En una segunda fase, procedemos a comprobar que las identidades se cumplen. En caso contrario (lo normal) analizamos si todo es correcto, y si no es así, procedemos a modificar definiciones, clasificaciones, etc. Después del proceso de corrección seguirán existiendo discrepancias, que será necesario resolver a través de un proceso de ajuste utilizando métodos matemáticos de optimización. Existen investigadores, que aunque reconocen la necesidad de tener un marco consistente para el análisis del empleo, temen que el ajuste necesario suponga una importante pérdida de información tanto por el lado de la demanda (encuestas empresas), como por el lado de la oferta (encuestas familias). En nuestra opinión, siendo conscientes de esa posible pérdida de información, consideramos preferible contar con unas cuentas de empleo lo suficientemente desagregadas. Ahora bien, consideramos indispensable explicar con claridad y transparencia el proceso seguido para el ajuste de las diferentes fuentes utilizadas.

4.1 IDENTIDADES BASICAS

Las identidades básicas son el punto de partida, ya que además de describir la estructura de las cuentas del empleo explicitando las interrelaciones lógicas entre los diferentes elementos a considerar en el análisis del empleo, pueden facilitar la identificación de inconsistencias en los datos disponibles que fuerzan la necesidad de ajustar y/o obtener datos adicionales.

La primera cifra a considerar en el análisis del empleo es el stock de personas. Es decir, el total de población debe ser el punto de partida. Este stock de personas pueden estar ocupadas, desempleadas o fuera del mercado de trabajo. Por lo tanto, la relación básica que debe cumplirse por el lado de la oferta de trabajo es:

$$\text{Población total} = \text{Personas Ocupadas} + \text{Desempleados} + \text{Personas fuera del mercado de trabajo}$$

Por el lado de la demanda tenemos que hablar del número total de puestos de trabajo, que pueden o no estar cubiertos. En este caso la identidad básica es

$$\text{Total Puestos de Trabajo} = \text{Puestos cubiertos} + \text{Vacantes}$$

Podemos relacionar las dos caras del mercado de trabajo a partir de las siguientes identidades:

$$\begin{aligned} \text{Numero de personas ocupadas} &= \text{Numero de empleos principales} \\ \text{Numero de puestos de trabajo} &= \text{Numero de empleos principales} + \text{Numero de} \\ &\quad \text{empleos secundarios} \end{aligned}$$

Sin embargo, para poder reconciliar la oferta y la demanda de trabajo con las cuentas nacionales debemos pasar del concepto nacional de empleo al concepto interior. Esto es, debemos incluir los trabajadores residentes y no residentes que trabajan para las unidades de producción residentes, concepto que se recoge en las estadísticas dirigidas a empresas o en los registros administrativos desde la perspectiva del productor pero no en las encuestas dirigidas a los hogares (EPA, ECV, ECPF) ya que éstas van dirigidas a los hogares residentes.¹⁴ En identidades:

$$\begin{aligned} \text{Concepto de Empleo Nacional (residente) +/- trabajadores transfronterizos} &= \\ \text{Concepto de empleo interior (trabajadores en la economía)} & \end{aligned}$$

4.2. COMPROBACIÓN DE IDENTIDADES

Establecidas las identidades básicas, hemos de decidir cual es la fuente de información principal para cada uno de los elementos de las cuentas del empleo. En el caso de la economía gallega, como para cualquier comunidad autónoma en España, la cifra oficial de la población es la recogida en el Censo. Sin embargo, la cifra oficial de población tiene como referencia el día 1 de enero del año considerado, lo que en términos de la producción anual no es la magnitud adecuada. Ya que la EPA es la única fuente considerada que permite obtener una estimación anual de las cifras de población y ocupación hemos optado por su consideración como fuente principal. Por supuesto, el total de puestos de trabajo cubiertos es el recogido en las CEG.

Efectivamente, utilizando las fuentes mencionadas no existen problemas para la desagregación de la población entre ocupados, parados y población inactiva. Los problemas surgen en la identidad que relaciona puestos de trabajo interiores con ocupados. Según las CEG, el total de puestos de trabajo en Galicia en el año 2001 es de 1.097.965. Tomando como punto de partida la EPA, a partir de los microdatos para los residentes de Galicia, se obtienen los ocupados que trabajan en establecimientos ubicados en Galicia, es decir, residentes que trabajan en unidades de producción residentes. No se incluyen por tanto, los residentes que trabajan en empresas no residentes, este dato es de especial relevancia en la construcción, pesca y AAPP. La

¹⁴ Así mismo, el contraste de la información por el lado de la oferta y la demanda permitirá detectar empleo no declarado por las empresas o subregistrado.

variable puestos de trabajo se obtiene como suma de Empleo Principal **más** Empleo Secundario **menos** situaciones que se definen como personas ocupadas pero que no han trabajado en la semana de referencia (y no son puestos de trabajo) por los motivos siguientes: Expedientes de Regulación de Empleo, disfrutando de permiso de maternidad o paternidad, reciben formación fuera del establecimiento de trabajo y no han trabajado por paro parcial por razones técnicas o económicas. Estos cálculos sitúan la cifra de puestos de trabajo ocupados por residentes en Galicia en 1.056.166. A este número debemos restarle el número de individuos que trabajan fuera de Galicia y sumarle los no residentes que están ocupados en Galicia, lo que situaría la diferencia entre el dato de cuentas y el ofrecido a partir de la EPA en 64.878 puestos de trabajo.¹⁵ Sumando los puestos de trabajo del sector de servicio doméstico no considerados (43.623), se mantiene un diferencial de 21.255 puestos de trabajo lo que exige que se realice un ajuste por métodos matemáticos de optimización.

Si partimos de la ECV, el ajuste tampoco se logra aunque la diferencia se reduce si realizamos algunos supuestos adicionales. En primer lugar, tenemos un problema temporal ya que la ECV tiene como referencia el segundo trimestre y los datos de cuentas al ejercicio económico completo (año natural). Además en la encuesta de 2001, no es posible calcular el empleo secundario, ni cuantos de los residentes trabajan fuera de Galicia. Esta segunda dificultad puede resolverse utilizando la información de 2002 (29.775 son los residentes ocupados en otras economías y 34.327 el número de empleos secundarios). Si repetimos las operaciones anteriores el resultado es 1.043.408 puestos de trabajo que al sumarle el empleo doméstico no considerado (43.623) reduce las diferencias a solo 10.934. Si a este número, le sumamos los 7.357 trabajadores que en el Censo aparecen como ocupados en Galicia, pero residentes en otras Comunidades autónomas, el diferencial queda reducido a 3.577 que supondría menos de un 0,3% de error.

4.3. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE UTILIZADO

El ajuste matemático se va a realizar a partir de los datos desagregados y tiene un segundo objetivo: desagregar los puestos de trabajo asalariados y no asalariados por género y nivel educativo para cada sector de actividad. En este punto vuelven a surgir los problemas. Los datos de afiliación de la Seguridad Social no permiten obtener este

¹⁵ Como hemos visto, el Censo estima en 32.896 individuos los ocupados residentes que trabajan fuera de Galicia, mientras que son 7.357 los trabajadores del resto de comunidades que están ocupados en Galicia.

segundo objetivo que, sin embargo, sí es posible estimar a partir de las otras tres fuentes analizadas (Censo, EPA y ECV). ¿Cuál de ellas es la más adecuada? La respuesta es difícil ya que la estimación de los puestos de trabajo utiliza una combinación de fuentes estadísticas entre las que están estas tres y alguna más. En esta primera aproximación el ajuste se ha realizado sobre la base de la EPA. Por un lado, la referencia temporal del Censo (un día) nos previene de su utilización como fuente base cuando queremos estimar las características estructurales del empleo anual. Por otro lado, la ECV presenta un problema de referencia temporal similar (tenemos el empleo del segundo trimestre) pero además la ubicación del local y el empleo secundario solo se incluye desde el año 2002. Sin embargo, eso no significa que no se utilicen los datos de ambas fuentes (Censo y ECV), ya que cuando detectemos cualquier dato de la EPA contradictorio con las cifras ofrecidas en las CEG (por ejemplo, número de puestos de trabajo mayor en EPA que en Cuentas) acudimos a las fuentes alternativas para tratar de solucionarlo.

Antes de pasar a explicar el ajuste realizado mostraremos (Tabla 3) que a nivel sectorial existen bastantes inconsistencias entre los datos de asalariados y no asalariados de las CEG y los ofrecidos por las cuatro fuentes alternativas utilizadas en este informe. Las diferencias son muy acusadas en el empleo no asalariado, donde el dato de cuentas es en muchos casos muy inferior al ofrecido por las cuatro fuentes. Estos datos son especialmente llamativos ya que lo esperado sería exactamente lo contrario, un valor siempre superior en CEG.¹⁶ No obstante, hay que tener en cuenta que en muchos de estos casos el valor estimado es muy pequeño, lo que implica que los datos procedentes de encuestas deben tomarse con la máxima cautela ya que presentan un elevado error de muestreo.

En las dos primeras columnas de la Tabla 3 presentamos los datos de asalariados y no asalariados para los 26 sectores elegidos de la CEG (número que deseamos desagregar por sexo y nivel educativo). A su lado presentamos los datos obtenidos directamente a partir de las cifras de Afiliación a la SS, del Censo, de la EPA y de la ECV (en este último caso hemos incluido datos de la encuesta de 2002).

¹⁶ Recordar que en las CEG se consideran puestos de trabajo, no personas ocupadas y deben abarcar todas las actividades económicas interiores no solo las realizadas a través del mercado (aunque sean ilegales).

TABLA 3: COMPARACIÓN DATOS ASALARIADOS/NO ASALARIADOS

		CUENTAS ECONOMICAS GALICIA		SEGURIDAD SOCIAL		CENSO		EPA		ECV	
		ASAL	N_ASAL	ASAL	N_ASAL	ASAL	N_ASAL	ASAL	N_ASAL	ASAL	N_ASAL
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	S1	12827	111308	8364	68076	15223	63958	12818	117971	13520	106788
Pesca	S2	20937	13914	16305	12506	21810	9439	21385	13943	23446	13605
Energía	S3	11439	515	11429	528	14820	404	16745	118	20118	850
Alimentación, bebidas y tabaco	S4	27526	1889	22196	2898	31361	2166	30815	3068	32998	3237
Textil, confección, cuero y calzado	S5	23293	1971	19446	2448	24506	1672	26845	2043	23043	2600
Madera y corcho Papel; edición y artes gráficas	S6	17589	2490	17305	3191	22519	2174	24096	1998	21858	1886
Industria química, caucho y plástico	S7	7852	210	6725	263	7877	276	5861	0	6370	155
Otros productos minerales no metálicos	S8	32310	1418	28500	3344	29144	1490	30834	2310	31846	1841
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	S9	11564	380	10271	1869	6969	452	7864	193	13474	402
Fabricación de vehículos de motor	S10	15999	57	14844	112	21285	230	19103	310	16638	535
Fabricación doutro material de transporte	S11	9854	79	10990	266	13675	166	15474	650	13453	290
Industrias manufactureras diversas	S12	5822	978	5329	1567	8804	1325	9098	2371	12669	3109
Construcción	S13	109083	15458	84156	24652	110712	10816	109092	15730	103894	17692
Comercio y reparación	S14	110271	60354	108994	58115	124096	31075	112972	44609	121649	41236
Hostelería	S15	33063	18836	29599	22804	42327	13032	35980	19318	40470	23901
Transportes y comunicaciones	S16	36567	12938	32389	12655	50548	8011	40164	9002	45927	9184
Intermediación financiera	S17	17891	590	17639	2540	19859	1345	17941	919	18810	2087
Inmobiliarias e alugueiro de maquinaria	S18	5567	2061	4997	1941	3482	599	3648	1372	3334	1162
Servicios empresariales, acitvidades informáticas e I+D	S19	52187	8045	51051	7520	41765	6887	40230	8624	39905	10178
Administración pública	S20	73139	0	59506	31	73536	0	58262	0	56319	0
Educación No Mercado	S21	39753	0	21333	0	57902	0	40668	0	41530	0
Educación Mercado	S22	11752	2376	0	2759	0	1747	13296	2059	15412	2274
Sanidad y servicios sociales No Mercado	S23	36223	0	39692	0	54614	0	34096	0	29554	0
Sanidad y servicios sociales Mercado	S24	14121	1648	0	3260	0	2405	14177	3264	13875	3585
Otros servicios	S25	29450	6184	25499	9406	24896	4853	30087	7802	31621	5961
Hogares que emplean personal doméstico	S26	68187	0	13805	6	23351	0	26909	0	22911	3782
Organismos extreterritoriais	S27	0	0	10	0	35	1	0	35	0	0

Demostrada la necesidad del ajuste, pasamos a explicar brevemente cómo se ha realizado. En líneas generales, el ajuste de una matriz X^A consiste en encontrar otra matriz X^B , cercana a la primera en algún sentido, cuyos elementos satisfagan una serie de restricciones lineales o no lineales. En el análisis input-output, suele imponerse que las sumas de los elementos de las filas y columnas de la nueva matriz X^B , sean iguales a unos valores predefinidos. En principio pueden existir muchas matrices que satisfagan las restricciones planteadas, la cuestión esencial radica en la definición de cercanía.

Inicialmente, podríamos clasificar los métodos de ajuste en dos grupos: los procedimientos de ajuste proporcional y los procedimientos donde el problema de ajuste se formula como un problema de programación matemática. Sin embargo, esta clasificación no genera grupos independientes en cuanto que las técnicas de ajuste proporcional, tales como el RAS, son en realidad algoritmos que resuelven un problema de optimización, tal y como queda reflejado en McDougall (1999). Un algoritmo de ajuste proporcional consiste en una secuencia de productos de las filas y columnas de la matriz de partida (X^A) por constantes positivas (multiplicadores), hasta obtener la matriz final (matriz ajustada X^B).

El ajuste, formulado como un problema de programación matemática, consiste en determinar una matriz final (X^B) que minimiza una función de *separación* entre esta matriz (X^T) y la matriz inicial (X^A), y que cumple ciertas restricciones. Atendiendo a la medida de separación utilizada, podemos distinguir entre los procedimientos de ajuste basados en la minimización de funciones de entropía (Robinson, Cataneo y El-Said, 2001) y los basados en la minimización de métricas L_p , tales como la distancia de Manhattan (Matuszewski, Pitts and Sawyer, 1964) y la distancia euclídea (Harrigan y Buchanan, 1984). El ajuste biproporcional (Bacharach, 1965) constituye un algoritmo que resuelve el problema de la minimización de una función de entropía sujeta a un conjunto de restricciones sobre la suma de los elementos de las filas y columnas de la matriz buscada (Bacharach, 1970; Macgill, 1977; McDougall, 1999).

En el ámbito del problema que nos ocupa, el ajuste de matrices está motivado por la necesidad de desagregar las cifras de puestos de trabajo totales por ramas de actividad que nos proporcionan las CEG. Esta desagregación exige una separación de dichos totales por género y niveles de formación. Tal y como sucede en los métodos de estimación indirecta de Tablas Input-Output (TIO) o de MCS, en este caso también se dispone de una matriz previa y ajustada, que debe cumplir ahora a nuevos criterios de consistencia. Dicha matriz previa viene dada por los datos de empleo de la EPA y los

criterios de consistencia provienen de los datos de las CEG. Se trataría, por tanto, de determinar la matriz en algún sentido más próxima a la matriz inicial que cumple un conjunto de restricciones, incluyendo las restricciones de balance. Esta formulación del ajuste de matrices como problemas de programación matemática permite abordar situaciones con restricciones adicionales a las de balance e incorporar información adicional sobre la forma en que cambian los coeficientes columna o fila. Dichas situaciones no pueden ser resueltas con los métodos de ajuste biproporcional tales como el RAS, al ser éstos algoritmos diseñados para resolver un problema de optimización cuyo conjunto de restricciones se reduce a las ecuaciones de balance (Bacharach, 1970; Macgill, 1977).

Matuszewski, Pitts y Sawyer (1964) fueron de los primeros en proponer una técnica de ajuste en términos de un programa lineal, considerando como objetivo la minimización de la distancia L_1 entre las matrices de coeficientes columna inicial y final. Su problema consistía en estimar una TIO de Canadá para 1956 partiendo de una TIO referida a 1949, prescindiendo de la hipótesis de biproporcionalidad. El planteamiento de partida fue el siguiente. Encontrar los valores de $a_{ij}^{56}, (i, j = 1, 2, \dots, n)$ que resuelven el problema:

$$\begin{aligned} \text{minimizar} \quad & z = \sum_{(i,j)/a_{ij}^0 \neq 0} \left| \frac{a_{ij}}{a_{ij}^0} - 1 \right| \\ \text{sujeta a:} \quad & \sum_{i/a_{ij} \neq 0} a_{ij} X_j^{56} = X_{.j}^{56} \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & \sum_{j/a_{ij}^0 \neq 0} a_{ij} X_j^{56} = X_i^{56} \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \\ & \frac{1}{2} \leq \frac{a_{ij}}{a_{ij}^0} \leq 2 \quad \forall i, j : a_{ij}^0 \neq 0 \end{aligned}$$

Después de hacer un cambio de variables, pasando de coeficientes a flujos ponderados por el inverso de su valor inicial, los autores transformaron este problema no lineal en una formulación lineal expresando el valor absoluto correspondiente a cada celda como diferencia de dos nuevas variables no negativas introducidas en el problema para cada par (i, j) . La formulación final se asemeja mucho a la del problema estándar de transporte en programación lineal con restricciones de límite superior impuestas a todas las variables, interpretables como restricciones de capacidad.

Las últimas restricciones de la formulación anterior, donde se acotan los cocientes de los coeficientes, tienen por objetivo evitar que los ajustes se concentren en los coeficientes o elementos que representan las transacciones de mayor importancia. De hecho, esa tendencia de la formulación en términos de programación lineal reduce la exactitud de sus estimaciones a nivel de coeficientes o elementos individuales aunque a nivel de output las estimaciones resulten bastante exactas. Esta restricción es en realidad bastante arbitraria, pero posibilita el aumento de las variables básicas en la solución, lo que da un carácter más realista al ajuste efectuado.

Los diferentes criterios de ajuste, tales como la minimización de la suma de entropías cruzadas y de las métricas L_p , pueden aplicarse a la matriz de flujos o bien a la matriz de coeficientes de algún tipo (columna o fila), dando lugar a formas de ajuste distintas. Así, por ejemplo, si se aplica el criterio de la minimización de la distancia euclídea (L_2), las alternativas serían las siguientes:

A.- Minimización de la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores de las transacciones intermedias en el periodo inicial y las estimadas para el momento t.

B.- Minimización de la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores de los ratios o coeficientes fila/columna en el periodo inicial y las estimadas para el momento t.

Las pruebas llevadas a cabo con estos dos planteamientos permiten alcanzar ciertas conclusiones de interés. La alternativa A, al minimizar la diferencia entre los valores de ambas matrices, tiende a modificar el menor número posible de elementos, lo que hace que la estructura de ratios o coeficientes no se respete respecto de la matriz inicial. La alternativa B, a fuerza de alterar todos los elementos, tiende a mantener intacta la estructura interna de la matriz inicial, al mismo tiempo que el reparto proporcional de los recursos totales entre los diferentes sectores resulta igualmente más similar a la situación de partida. La alternativa B no es siempre capaz de preservar intacta la estructura interna de la tabla de partida, sin embargo las diferencias entre los coeficientes técnicos resultantes y los originales llegan a ser cinco veces menores que las derivadas de la alternativa A. Sin embargo, no se debe concluir que la alternativa A es totalmente desechable. Es indudable que cuando se están elaborando unas cuentas de empleo, tanto al principio del proceso como al final, puede que surja una situación en la que los datos calculados no permiten que se cumplan las condiciones de coherencia

contable mínima. En esos casos, la alternativa A puede ser la idónea, dado que va a procurar mantener la estimación inicial inalterada, al mismo tiempo que consigue que se cumplan las restricciones impuestas por la coherencia contable.

En pruebas sucesivas se pudo comprobar que la minimización de la suma de los valores absolutos de las diferencias entre los coeficientes o ratios ofrecía cierta resistencia a modificar los valores de las celdas menores dado que el impacto en sus coeficientes sería mayor. De ahí que se pasara a minimizar la suma de los valores absolutos de las diferencias relativas entre los cocientes iniciales y los resultantes del proceso de ajuste. De esta forma se consigue, además, que el ajuste se distribuya de forma más homogénea entre los elementos de la matriz de partida.

El problema aquí planteado consiste en utilizar la estructura de empleo por ramas de actividad, género y niveles de formación de una fuente concreta (en esta primera fase la proporcionada por la EPA) como matriz de referencia (X^A), para generar otra matriz (X^B) que respete los totales por sectores económicos proporcionados por las CEG del IGE. En este caso, se estima más razonable imponer la función de distancia en términos de coeficientes (alternativa B), que son los encargados de describir las características de la estructura de empleo proporcionada por la EPA, y no directamente sobre el valor de los elementos de dichos datos de partida (alternativa A). Los coeficientes contemplados deben comprender tanto los coeficientes por filas como por columnas, es decir, las proporciones de cada uno de los elementos de la matriz respecto al total de las filas o columnas o en las que estén situados o cualquier otra que se considere relevante. Si sólo se tomaran en cuenta los coeficientes horizontales, la solución sería trivial dado que se conocen de antemano los totales de las filas de la matriz final X^B . En nuestro caso los coeficientes fila u horizontales muestran el reparto entre las diferentes categorías de empleo dentro del total de empleo de cada rama, mientras que los coeficientes columna o verticales muestran el reparto del total de cada categoría de empleo entre las diferentes ramas de actividad.

La formulación matemática del procedimiento de ajuste finalmente utilizado se basa en una de las formulaciones presentadas en Manrique y Santos (2003), que tiene por objetivo minimizar la suma de los valores absolutos de las diferencias relativas de los coeficientes más la desviación máxima en dichas diferencias relativas. Esta alternativa seguida puede describirse formalmente como sigue:

min imizar

$$z = w_1 \sum_{i,j:x_{ij}^{EPA}>0} (yv_{ij} + zv_{ij}) + w_2 \text{MMAXV} + w_3 \sum_{i,j:x_{ij}^{EPA}>0} (yh_{ij} + zh_{ij}) + w_4 \text{MMAXH}$$

sujeta a:

$$\left(\frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}} - \frac{x_{ij}^{EPA}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^{EPA}} \right) / \frac{x_{ij}^{EPA}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^{EPA}} = yv_{ij} - zv_{ij} \quad \forall i, j : x_{ij}^{EPA} > 0$$

$$\left(\frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^n x_{ik}} - \frac{x_{ij}^{EPA}}{\sum_{k=1}^n x_{ik}^{EPA}} \right) / \frac{x_{ij}^{EPA}}{\sum_{k=1}^n x_{ik}^{EPA}} = yh_{ij} - zh_{ij} \quad \forall i, j : x_{ij}^{EPA} > 0$$

$$yv_{ij} + zv_{ij} \leq \text{MMAXV} \quad \forall i, j : x_{ij}^{EPA} > 0$$

$$yh_{ij} + zh_{ij} \leq \text{MMAXH} \quad \forall i, j : x_{ij}^{EPA} > 0$$

$$\sum_{k=1}^n x_{kj} = \text{TOT}_j^{\text{IGE}}$$

$$yv_{ij}, zv_{ij}, yh_{ij}, zh_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j : x_{ij}^{EPA} > 0$$

donde:

$\text{TOT}_j^{\text{IGE}}$ representa el total de empleo por ramas de actividad que porporcionan las cuentas económicas regionales del IGE. Se impone igualmente que $x_{ij}=0$ si $x_{ij}^{EPA}=0$. De hecho la formulación anterior prescinde de las celdas (i,j) con $x_{ij}^{EPA} = 0$

4.4. RESULTADOS OBTENIDOS

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos con el proceso de ajuste descrito en el apartado anterior para el empleo asalariado, mientras que la tabla 5 hace otro tanto

con el empleo no asalariado. Hay que tener en cuenta, que en el caso del empleo no asalariado, se descarto el sector 7 del proceso de ajuste por no disponerse de datos de referencia en la EPA.¹⁷

Tabla 4									
Ajuste del reparto de empleo asalariado									
	AH1	AH2	AH3	AH4	AM1	AM2	AM3	AM4	TOTAL
S1	5.170	3.253	1.364	986	916	512	291	335	12.827
S2	9.423	6.936	1.582	1.548	403	473	222	350	20.937
S3	3.101	3.905	1.662	1.630	245	47	154	695	11.439
S4	3.539	3.618	1.493	2.297	6.077	7.397	1.101	2.004	27.526
S5	378	2.453	601	532	5.193	10.564	2.792	780	23.293
S6	5.359	5.671	2.264	1.935	267	465	422	1.206	17.589
S7	1.612	1.428	1.373	1.901	276	86	107	1.069	7.852
S8	14.078	8.626	4.401	2.027	800	1.301	630	447	32.310
S9	965	2.065	1.039	4.484	166	633	567	1.645	11.564
S10	4.675	2.645	1.980	5.268		475	240	716	15.999
S11	1.950	3.117	1.116	2.564			137	970	9.854
S12	1.640	1.893	421	1.008	24	217	373	246	5.822
S13	46.329	41.513	9.414	6.122	1.181	573	1.042	2.909	109.083
S14	15.946	17.877	14.519	10.316	9.553	16.986	13.371	11.703	110.271
S15	4.465	4.154	3.638	1.276	6.069	7.243	3.795	2.423	33.063
S16	9.903	8.191	4.798	6.970	820	2.010	1.721	2.154	36.567
S17	680	1.011	5.237	3.976	306	777	1.735	4.169	17.891
S18	125	278	691	1.236	124	451	974	1.688	5.567
S19	1.955	3.108	5.723	9.649	10.400	10.407	3.288	7.657	52.187
S20	9.400	7.714	14.348	11.629	1.308	3.681	10.351	14.708	73.139
S21	282	250	440	11.767	1.960	1.942	1.280	21.832	39.753
S22	109	254	964	3.017	492	786	722	5.408	11.752
S23	1.282	318	1.290	5.953	2.267	2.878	6.623	15.612	36.223
S24	247	370	1.120	2.842	2.157	1.756	2.209	3.420	14.121
S25	2.684	3.307	2.750	4.924	3.728	4.242	3.818	3.997	29.450
S26	436		139		36.387	21.738	5.771	3.716	68.187
TOTAL	145.733	133.955	84.367	105.857	91.119	97.640	63.736	111.859	

¹⁷ El número de no asalariados en el sector 7 declarado en las CEG es de 210, número que afecta de forma insignificante al ajuste global. En esta primera aproximación, hemos optado por eliminar el sector del ajuste global. Sin embargo, en siguientes ajustes la intención es incorporar información de otras fuentes como restricciones adicionales.

Tabla 5
Ajuste del reparto de empleo no asalariado

	NH1	NH2	NH3	NH4	NM1	NM2	NM3	NM4	TOTAL
S1	54.610	9.558	4.450	2.789	26.422	11.313	1.237	929	111.308
S2	7.910	1.580	691	313	1.053	1.820	547		13.914
S3	381		134						515
S4	323	264	337	93	405	181	286		1.889
S5	285	199		118	736	578		55	1.971
S6	1.363	275	729	47	29		47		2.490
S7									
S8	425	456	360		177				1.418
S9	362	18							380
S10	29					28			57
S11		53	26						79
S12	454	310	139		32			43	978
S13	9.372	1.435	3.170	877	76	191	337		15.458
S14	16.079	2.360	8.013	4.660	12.815	8.811	4.749	2.867	60.354
S15	4.840	1.715	3.534	580	3.212	2.584	1.745	626	18.836
S16	10.226	1.156	1.193	155	46		162		12.938
S17		72		122	51	31	33	281	590
S18		25	241	1.007		327	461		2.061
S19		230	295	4.475	158	114	416	2.357	8.045
S20									
S21									
S22			189	857		239	30	1.061	2.376
S23									
S24	149		117	767		49		566	1.648
S25	632	331	2.011	86	411	784	1.183	746	6.184
S26									
TOTAL	107.440	20.037	25.629	16.946	45.623	27.050	11.233	9.531	

Los resultados obtenidos lógicamente respetan los totales horizontales impuestos en el proceso de optimización, por lo que no puede observarse la más mínima diferencia respecto de los valores de referencia del IGE. Ahora bien, dado que se ha impuesto el objetivo doble de intentar respetar tanto la estructura por filas como la de columnas de la tabla de empleo de la EPA, la estructura por filas y columnas de la nueva tabla ajustada va a mostrar diferencias, a veces importantes, respecto de la observada en la matriz de partida (EPA en nuestro caso).¹⁸

¹⁸ Dichas diferencias pueden observarse calculando las diferencias relativas entre los coeficientes fila y columna de las tablas de partida (EPA) y las obtenidas con el proceso de ajuste descrito. Otra comparación de interés consiste en comprobar las diferencias porcentuales entre los datos de empleo propiamente dichos: Por razones de espacio no se han incluido las tablas donde se realizan las comparaciones.

Si bien la tendencia de las variaciones observadas depende en gran medida de las diferencias entre los totales de la EPA y los contemplados en los datos de las cuentas económicas del IGE, al obligar el proceso de optimización a respetar también la estructura vertical se producen diferencias entre los diferentes elementos de la tabla. Pueden realizarse múltiples ajustes similares, incluyendo nuevas restricciones complementarias o sustitutivas de las impuestas a partir de información de otras fuentes estadísticas. Estos ejercicios seguramente permitirán analizar con mayor detalle los resultados obtenidos así como la forma de obtener ajustes más homogéneos, pero en este caso el objetivo ha sido mostrar como el proceso de ajuste funciona y como los resultados pueden controlarse con el análisis posterior.

5.-CONCLUSIONES

El estudio del mercado de trabajo requiere analizar con detalle tanto la demanda de empleo (desde el punto de vista de la empresa) como la oferta de empleo (desde el punto de vista de los hogares y las personas). Sin embargo, aunque la información es muy abundante y extensa, los investigadores, estadísticos y políticos encuentran enormes dificultades para obtener una visión adecuada de lo que está ocurriendo en cada momento en el mercado de trabajo. Este trabajo ha tratado de dar respuesta a este problema a partir de la introducción de las “Cuentas del empleo” o “Sistema de Cuentas del Empleo”, que se presentó por la OIT en 1990 y su aplicación “piloto” a la economía gallega. El esfuerzo realizado, aunque parcial, permite, además de obtener una visión coherente y completa del mercado de trabajo y sus interacciones con el resto de la economía dentro de un marco de análisis común, completar y mejorar las estadísticas laborales existentes.

El punto de partida es una breve descripción de las estadísticas disponibles en Galicia para el análisis del trabajo (registros administrativos, encuestas y censos). Aunque efectivamente las fuentes estadísticas laborales citadas ofrecen distintas cifras para el empleo, en la sección 2 se muestra como los datos son coherentes entre sí, una vez salvadas sus diferencias metodológicas y de ejecución. Por lo tanto, el problema no es tanto la falta de información sino la aparente inconsistencia de las diferentes bases de datos existentes. A continuación tras presentar brevemente en qué consisten las cuentas del empleo (sección 3) se realizó una aplicación piloto para la economía gallega (sección 4). Partiendo de las estimaciones de puestos de trabajo publicados en las

Cuentas Económicas de Galicia (CEG) base 2000 (puestos de trabajo y puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, asalariados y no asalariados) se ofrece una estimación desagregada por sexo y nivel educativo de los datos de empleo sectorial utilizando información procedente de los registros de la *Seguridad Social*, del *Censo*, de la *Encuesta de Población Activa* y de la *Enquisa de Condicións de Vida das Familias*. Los inevitables problemas de ajuste se han salvado formulando un problema de programación matemática, dado que al incorporar restricciones adicionales a las ecuaciones de balance no pueden aplicarse mecanismos de ajuste proporcional. El ajuste consiste en determinar una matriz, en algún sentido próxima a la matriz inicial, que cumpla las ecuaciones de balance, a las que se añaden, en otras restricciones que provienen de fuentes de información alternativas. Se trata, por tanto, de minimizar una medida de separación entre la matriz inicial y la matriz final restringida a ciertas condiciones.

Disponer de esta información es imprescindible si queremos disponer de una visión satisfactoria de lo que está ocurriendo en cada momento en el mercado de trabajo. Pero por supuesto, la información obtenida va mucho más allá y es el nexo de unión entre los datos del mercado de trabajo y el resto del sistema de estadísticas sociales y económicas. No debemos olvidar que en gran medida la estructura de ingresos o recursos del hogar viene generalmente dada por la oferta de trabajo por ocupaciones. De hecho, las estimaciones presentadas en este trabajo han servido como base para la para la estimación de la Matriz de Contabilidad Social de Galicia en lo que se refiere a las desagregaciones de las submatrices de Valor Añadido Bruto y Renta Generada Bruta, así como las submatrices que estiman la remuneración de asalariados en la cuenta del resto del mundo.

BIBLIOGRAFIA

- Bacharach, Michael (1965): "Estimating Nonnegative Matrices from Marginal Data", *International Economic Review*, 6 (3), 294-310.
- Bacharach, M. (1970) *Biproportional Matrices and Input-Output Change*. Cambridge University Press, London.
- European Commission (1994): Decision n.94/168/EC, Euratom 22 February 1994
- Eurostat (1996): "European System of Accounts, ESA 1995".
- Eurostat (1999): "Annex to CN 427. Employment in National Accounts", Eurostat B1/Annex CN 427e, document presented at the meeting of the Working Party "National Accounts", Luxembourg 16-17 December 1999.
- Eurostat (2003): "Handbook on Social Accounting Matrices and Labour Accounts"
- Harrigan, F. y I. Buchanan (1984): "A Quadratic Programming Approach to Input-Output Estimation and Simulation", *Journal of Regional Science*, 24(3), 339-358.
- International Labour Office (1993): *Resolution of the fifteenth International Conference of Labour Statisticians*.
- Instituto Galego de Estatística (2003) *Contas económicas de Galicia. Base 1995. Serie 1995-2000*, Santiago de Compostela.
- McDougall, R.A (1999): "Entropy theory and RAS are friends", <http://www.sjfi.dk/gtap/papers/McDougall.pdf>.
- Macgill, S.M. (1977): "Theoretical properties of biproportional matrix adjustments", *Environment and Planning A*, 9, 687-701.
- Macgill, S. M. (1979): "Convergence and related properties for a modified biproportional matrix problem", *Environment and Planning A*, 11, 499-506.
- Manrique, C. y D. Santos (2003): "New Nonlinear Approaches for the Adjustment and Updating of a SAM", *Economics of Planning* 36, 259-272.
- Matuszewski, T.I.; Pitts, P.R. y J.A. Sawyer (1964): "Linear programming estimates of changes in input coefficients", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 30(2), 203-211.
- Robinson, S., Cattaneo, A. y M. El-Said, M. (2001): "Updating and Estimating a Social Accounting Matriz using Cross Entropy Methods", *Economic Systems Research*, 13(1), 47-64.
- United Nations et al. (1993), "A System of National Accounts".

TABLA A1. CLASIFICACIÓN SECTORIAL
CORRESPONDENCIA CON "Nomenclatura de Actividades Económicas de la Comunidad Europea. (NACE. Rev.1.1)" EUROSTAT

Codigo	SECCIÓN	SUBSECCIÓN	DIVISION	Ramas de actividad	
S1	A		01-02	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	
S2	B		05	Pesca	
S3	C+DF+E			Energía	
S4		DA	15-16	Alimentación, bebidas y tabaco	
S5		DB-DC	17-19	Textil, confección, cuero y calzado	
S6		DD-DE	20-22	Madera y corcho Papel; edición y artes gráficas	
S7		DG-DH	24-25	Industria química, caucho y plástico	
S8		DI-DJ	26-28	Otros productos minerales no metálicos Metalurgia y productos metálicos	
S9		DK-DL	29-33	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	
S10		DM	34	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	
S11			35	Fabricación de otro material de transporte	
S12		DN	36-37	Industrias manufactureras diversas	
S13	F		45	Construcción	
S14	G		50-52	Comercio y reparación	
S15	H		55	Hostelería	
S16	I		60-64	Transportes y comunicaciones	
S17	J		65-67	Intermediación financiera	
S18	K		70-73	Inmobiliarias, alquiler de maquinaria, actividades informáticas e I+D	
S19			74	Servicios empresariales	
S20	L		75	Administración pública	
S21	M		80	Educación	Mercado
S22					No mercado
S23	N		85	Sanidad y servicios sociales	Mercado
S24					No mercado
S25	O		90-93	Otros servicios	
S26	P		95	Hogares que emplean personal doméstico	

TABLA A.2 CORRESPONDENCIA CNED-2000 Clasificación Nacional de Educación 2000. NIVELES EDUCATIVOS			
Clasificación	Código	Título	
1	Educación primaria	80	Analfabetos
		11	Estudios primarios incompletos
		12	Estudios primarios completos
2	Educación secundaria. Primeira etapa	21	Enseñanzas para la formación e inserción laboral que no precisan de una titulación académica de la primera etapa de secundaria para su realización (más de 300 horas)
		22	Primera etapa de educación secundaria sin título de graduado escolar o equivalente
		23	Primera etapa de educación secundaria con título de graduado escolar o equivalente
3	Educación secundaria. Segunda etapa	31	Enseñanzas par la formación e inserción laboral que precisan de una titulación de estudios secundarios de primera etapa para su realización (más de 300 horas)
		32	Enseñanzas de bachillerato
		33	Enseñanzas de grado medio de formación profesional específica, artes plásticas y diseño y deportivas
		34	Enseñanzas de grado medio de música y danza
		41	Enseñanzas para la formación e inserción laboral que precisan de una titulación de estudios secundarios de segunda etapa para su realización (más de 300 horas)
4	Educación superior	51	Enseñanzas de grado superior de formación profesional específica y equivalentes, artes plásticas y diseño y deportivas
		52	Títulos propios de universidades y otras enseñanzas que precisan del título de bachiller (2 y más años)
		53	Enseñanzas para la formación e inserción laboral que precisan de una formación profesional de grado superior para su realización (más de 300 horas)
		54	Enseñanzas universitarias de primer ciclo y equivalentes o personas que han aprobado 3 cursos completos de una licenciatura o créditos equivalentes
		55	Enseñanzas universitarias de primer y segundo ciclo, de sólo segundo ciclo y equivalentes
		56	Estudios oficiales de especialización profesional
		61	Doctorado universitario

TABLA A3: DESAGREGACIÓN SETORIAL TRABAJO (entre paréntesis identificadores utilizados)				
NIVEL EDUCATIVO	ASALARIADOS		NO ASALARIADOS	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
1	(AH1)	(AM1)	(NH1)	(NM1)
2	(AH2)	(AM2)	(NH2)	(NM2)
3	(AH3)	(AM3)	(NH3)	(NM3)
4	(AH4)	(AM4)	(NH4)	(NM4)