

UN ESTUDIO DEL ESTRÉS LABORAL Y FAMILIAR A TRAVÉS DE REDES BAYESIANAS

David Cárdenas-Gonzalo

Universidad de Burgos, la Avenida de Cantabria s/n, 09006 Burgos, España. Telf.+34 661 316366 dcardenas@ubu.es.

Recibido: 16/Enero/2017- Evaluado: 16/Enero/2017 - Aceptado: 03/Febrero/2017 - DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/MN8293>

A STUDY OF WORK AND FAMILY STRESS THROUGH BAYESIAN NETWORKS

ABSTRACT:

A central aspect that has guided the completion of this study is the influential role of combinations of family and workloads with stress and their direct consequences for family and working life. Important variables caused by stress within the family are advanced in this study such as child-care, care of the elderly and housework. Conversely and in direct relation with working life, the study seeks to confirm that the speed of work in itself affects stress, all the more so in combination with family loads such as child-care, care of the elderly and housework. Other variables within working life such as working to tight deadlines and even the number of hours at work each week will have considerable influence, in combination with family loads, on the likelihood of suffering high levels of stress. The results demonstrate that the combination of all these variables can generate high levels of stress with repercussions both in family life and in the world of work. The completion of sensitivity studies on combinations between unfavorable variables will, in this sense, mean that the stress levels of people in both the family and at work may be controlled. Thus, action may be taken on both family variables (care of the elderly, child-care, and cooking and housework) and variables at work (speed of work, tight deadlines and number of hours worked each week) to achieve a reduction in so far as may be possible in the probability of suffering high stress levels to improve quality of life.

Working conditions, stress levels, family responsibilities, work rate, fifth European survey

RESUMEN:

Un aspecto central que ha guiado la conclusión de este estudio es el papel influyente de las combinaciones de la familia y la carga de trabajo con el estrés y sus consecuencias directas para la vida familiar y laboral. Importantes variables causadas por el estrés dentro de la familia son avanzadas en este estudio como el cuidado de los niños, el cuidado de los ancianos y el trabajo doméstico. A la vista de los resultados y en relación directa con la vida laboral, el estudio pretende confirmar que la velocidad del trabajo en sí misma afecta el estrés, tanto más en combinación con cargas familiares como el cuidado de los hijos, el cuidado de los ancianos y el trabajo doméstico. Otras variables dentro de la vida laboral, como trabajar con plazos ajustados e incluso el número de horas de trabajo cada semana, tendrán una influencia considerable, en combinación con las cargas familiares, sobre la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés. Los resultados demuestran que la combinación de todas estas variables puede generar altos niveles de estrés con repercusiones tanto en la vida familiar como en el mundo del trabajo. La realización de estudios de sensibilidad sobre las combinaciones entre variables desfavorables significará, en este sentido, que los niveles de estrés de las personas tanto en la familia como en el trabajo pueden ser controlados. Por lo tanto, se pueden tomar medidas tanto en las variables familiares (cuidado de los ancianos, cuidado de niños, cocina y tareas domésticas) como en las variables del trabajo (velocidad de trabajo, plazos ajustados y número de horas trabajadas cada semana) En la medida en que sea posible en la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés para mejorar la calidad de vida.

Palabras clave:

Condiciones de trabajo, niveles de estrés, cargas familiares, ritmo de trabajo, quinta encuesta europea.

1.- INTRODUCCION

Aunque ha habido varios intentos de encontrar una definición aceptable para el término “estrés”, diversos autores han señalado la imprecisión y ambigüedad de este concepto. En este sentido, existen diferentes maneras de definirlo, y pueden clasificarse en cuatro grupos según su estímulo, respuesta, la percepción y la transacción [1]:

1. Las definiciones del estrés como un estímulo, están inspiradas en el uso de este concepto en la física en el contexto de la resistencia de materiales. Por lo tanto, el estrés denota una fuerza externa que se aplica a un material dado que provoca su deformación. Si la deformación que cae dentro de los límites elásticos de los materiales, recuperará su forma original una vez que el estrés es eliminado; si supera esos límites, se producirá una deformación permanente.
2. Desde un punto de vista psicológico, algunos autores han definido el estrés como las fuerzas externas que producen efectos permanentes o transitorios en una persona [1].
3. Conceptualizan las definiciones del estrés como los aspectos fisiológicos y psicológicos que la persona experimenta en el rostro de un ambiente particular o "estrés" de estímulo. Por lo tanto, el estrés es una "respuesta general del cuerpo a cualquier estímulo estresor o situación estresante" [2].
4. Por último, destacar que es entendida como una transacción entre la persona y el medio ambiente implica dos tipos de definiciones:

A) Hay autores que consideran que las discrepancias entre las demandas de la persona y la capacidad del individuo para enfrentarse a ellos, teniendo también en cuenta la evaluación que la persona hace de esas discrepancias [3]. Por lo tanto, el estrés es entendida como "un importante desequilibrio entre la demanda percibida y la capacidad de la persona, bajo condiciones en las cuales el fracaso en resolver la situación tiene importantes consecuencias percibidas".

B) Otros autores consideran las discrepancias entre las características del entorno social y las preferencias individuales hacia ese ambiente [4].

Existen varios modelos que tratan de explicar las relaciones entre el estrés y sus consecuencias para las personas. Entre ellos, el modelo elaborado por el Instituto de Investigación Social de la Universidad de Michigan ofrece los componentes básicos que siguen para guiar la investigación en estrés [5].

Otros modelos formulados en los últimos años han avanzado en las contribuciones para, modificar o corregir parcialmente las propuestas que existían hasta el momento [5].

Otras teorías como las de [36] tienen en cuenta también el estrés en el trabajo. La teoría de [36] explica cómo las demandas laborales y sus recursos tienen efectos directos e indirectos sobre el estrés laboral y la motivación, y sugiere la existencia de relaciones recíprocas entre estas variables.

Ejemplos de estos modelos son la persona y el ambiente laboral [6], el modelo transaccional[1], el modelo de estrés orientado hacia la administración [7]. Y la teoría del estrés, afrontamiento y bienestar de ciertos problemas [4]. Ante estas múltiples aproximaciones al estudio del estrés y después de haber examinado las principales contribuciones de la literatura, un modelo integral fue propuesto también por [8].

Uno de los aspectos a tener en cuenta en este artículo, así como las cargas de trabajo, son las cargas familiares y su importancia en los diferentes modelos que relacionan el estrés con esas dichas cargas. Algunos autores hablan de la importancia del cuidado de los ancianos y su influencia con el estrés. [9], [10]Y [11]. Otras destacan la relación entre el estrés y de cuidado infantil [12], [13]. Otros hablan de la importancia de realizar tareas domésticas en el hogar para obtener un buen grado de satisfacción y, por tanto, bajos niveles de estrés dentro de la pareja [14], [15].

La base principal de este artículo es relacionar las variables “estrés” con cargas de trabajo y de la familia. Ha habido múltiples y diferentes estudios que relacionan esta variable con la familia y cargas de trabajo, aunque ninguno de ellos ha estudiado los efectos de la combinación de ambas cargas sobre el estrés. Una de las tareas más importantes para la formulación del modelo probabilístico ha sido definir las variables en términos claros que tienen un papel importante en su construcción.

Todas las variables que se han introducido en el modelo propuesto se han creado sobre la base de los datos obtenidos en la quinta encuesta de condiciones de trabajo europea. ("V" EWCS)

Con estas premisas y sobre la base de la revisión de la literatura, las variables que fueron elegidas para la realización de los estudios de sensibilidad para el modelo que generado han sido las siguientes:

Para las cargas de familiares:

1. El cuidado y la educación de los niños.
2. El cuidado de los ancianos.
3. Cocinar y la realización de tareas domésticas del hogar.

Para las cargas de trabajo:

1. La velocidad de trabajo.
2. Trabajar con plazos ajustados.
3. Número de horas en el trabajo cada semana.

Por último, como principal variable de estudio: "el estrés".

Esta variable indica la probabilidad de sufrir estrés para nosotros, a través de la creación de cinco niveles de intensidad en el modelo propuesto. Los resultados demuestran que la combinación de todas estas variables pueden generar altos niveles de estrés con repercusiones tanto en la vida familiar y en el mundo del trabajo.

Por otro lado, también es importante destacar otro conjunto de variables que han servido como base para la creación del modelo, aunque no han sido objeto de estudio en este artículo.

Este conjunto de variables denominadas "variables amortiguadoras" en el modelo que se expondrá a continuación (véase la figura 1), han servido como base para reducir la probabilidad de sufrir de altos niveles de estrés, tanto en la familia como entorno de trabajo y, por supuesto, en la combinación de ambos. Estas variables son el control, el apoyo social, el trabajo y la conciliación familiar y el deporte y el ocio.

Una vez definidas estas variables, el modelo utilizando de Redes Bayesianas ha sido generado a partir de los datos obtenidos en la quinta encuesta europea sobre condiciones de trabajo ("V EWCS). Posteriormente se validó con la curva ROC (Receiver Operating Characteristic), un método estadístico de validación.

En este modelo se relacionan, la variable principal de este artículo: por un lado, el estrés y, por otro lado, las variables incluidas en las cargas familiares (cuidado de niños, cuidado de los ancianos, y para cocinar y los quehaceres domésticos) y las cargas de trabajo (velocidad de trabajo, trabajar con plazos muy ajustados, y el número de horas de trabajo).

Actualmente, existe publicada una "VI" encuesta europea sobre condiciones de trabajo", que no ha sido tomada en cuenta en el presente artículo, debido a la falta de variables para la creación del modelo bayesiano que se presenta en dicho documento. Variables tales como el control o apoyo social están mejor definidos en la V Encuesta Europea que en la VI.

Entre los estudios relacionados con Redes Bayesianas podemos mencionar autores como [32], [33], [34], [35], donde la aplicación de esta metodología a las variables relacionadas con el trabajo y las condiciones familiares puede ser observada.

2.- MATERIAL Y METODOS.

2.1.- OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es analizar la influencia de cargas de trabajo y de la familia en la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés en los países de la Unión Europea.

El estudio se realizó en cuatro partes como destacan distintos autores [16]:

- Una selección de técnicas de minería de datos se llevó a cabo, teniendo en cuenta su pertinencia para nuestro estudio, con miras a trabajar con una fuente de datos razonables. La variable del estrés, elegido, a priori, de conformidad con la revisión de la literatura, funciona como un atributo de salida.
- Se estableció una clasificación de los predictores más importantes que afectaron a la variable principal del estudio tanto en el mundo del trabajo como en la familia, por medio de fuertes evaluadores de variables, junto con la minería de datos y las herramientas proporcionadas por el lenguaje de programación "matlab".
- A través de las denominadas Redes Bayesianas, se ha encontrado una relación condicional entre unas variables y otras.
- Después de esto, se obtendrán cálculos de probabilidad de la variable fundamental del estudio, el estrés, respecto a las demás variables que intervienen en el mundo laboral y familiar.

2.2.- POBLACIÓN DE ESTUDIO

La "V" Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (European Working Conditions Survey "V EWCS") la realiza la Fundación Europea para el Desarrollo de las Condiciones de Trabajo que es una agencia independiente de la Unión Europea con sede en Dublín.

Dicha encuesta fue realizada entre Enero y Junio de 2010 y se encuestaron a casi cuarenta y cuatro mil trabajadores europeos de 34 nacionalidades (los 27 estados miembros de la unión más Noruega, Croacia, Yugoslavia, Turquía, Albania, Montenegro y Kosovo), contestando a más de cien preguntas de diferentes ámbitos relacionadas con su situación laboral y las condiciones de su puesto de trabajo.

Esto proporciona una inestimable fuente de información de la condiciones de trabajo en los distintos países europeos que permite evaluar las diferencias existentes entre ellos ya que la misma encuesta fue empleada en todos ellos.

También permite un contexto analizable con respecto a los últimos 15 años ya que ha sido la quinta vez que se realizaba. Las anteriores encuestas fueron hechas en 1991, 1995, 2000 y 2005.

El número de preguntas y los campos abarcados han sido ampliados con cada sucesiva encuesta manteniéndose un número de preguntas claves que permitan analizar tendencias en las condiciones de trabajo. El desarrollo de la encuesta refleja de igual modo el desarrollo de la UE: de realizarse únicamente la encuesta en 12 países en 1991, 15 en 1995, 25 en 2000, 31 de 2005 hasta 34 en el 2010.

La preparación de la quinta encuesta incluyó la revisión del proceso estadístico y el diseño de un estricto sistema de calidad de la información empleando los mejores métodos vigentes. El sistema de control de la calidad de la información ha guiado el desarrollo de la quinta encuesta. Este control de la calidad, ha sido desarrollado por agentes tanto internos como externos. Un mínimo de un diez por ciento de las encuestas ha sido analizado en cada país para poder hacer un estudio de trazabilidad.

2.2.1.- Limitaciones de la encuesta

El principal objetivo de la “V” Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo es proporcionar información útil sobre las condiciones de trabajo en diferentes países de la UE. Un estudio exhaustivo para cada país no está pensado en profundidad.

El tamaño de la muestra refleja este fin: con una muestra de 1.000 encuestados en cada país, la encuesta no puede obtener resultados concluyentes que permitan un análisis detallado de determinados grupos en cada país de la UE. Lo que hace, es permitir una comparación relativa de las condiciones de trabajo entre los diferentes países pudiendo completarse con las encuestas específicas sobre las condiciones de trabajo de cada país teniendo en cuenta las características particulares para cada sector laboral.

La encuesta es una fuente de información que proporciona datos sobre las condiciones de trabajo a nivel europeo, pero para profundizar en el análisis de cada país, uno debe ir a la encuesta específica del país.

En un plano más general, cabe señalar que la media europea a veces oculta diferencias entre países con diferentes niveles de desarrollo.

Por último, es importante ser cauteloso a la hora de analizar las encuestas internacionales al interpretar sus resultados: todas están basadas en formularios de encuestas internacionales con la dificultad de traducirse a diferentes idiomas, culturas y contextos, lo que siempre implica un empobrecimiento debido a errores de interpretación.

2.3.- VARIABLES

Para poder estudiar el grado de exigencia de un puesto de trabajo es necesario introducir una serie de variables que nos permitan cuantificar de manera precisa su magnitud. Las siguientes variables son las referidas a las cargas laborales y a las cargas familiares.

En cuanto a las cargas laborales se han considerado variables como: el ritmo de trabajo, trabajar con plazos ajustados y nº de horas trabajadas por semana. El conjunto de estas tres variables se engloba en lo que se denomina “demanda laboral”. Los grupos de cada una de estas variables se pueden ver en la (tabla 1).

GRUPOS	HORAS TRABAJADAS	RITMO DE TRABAJO	PLAZOS AJUSTADOS
Grupo 1	Menos de 20 horas/semana.	Casi nunca	Casi nunca
Grupo 2	Entre 20 y 30 horas/semana.	¼ parte del tiempo.	¼ parte del tiempo.
Grupo 3	Entre 30 y 40 horas/semana.	½ del tiempo.	½ del tiempo.
Grupo 4	Entre 40 y 50 horas/semana.	¾ partes del tiempo.	¾ partes del tiempo.
Grupo 5	Entre 50 y 60 horas/semana.	Casi siempre.	Casi siempre.
Grupo 6	Más de 60 horas/semana.	Siempre.	Siempre.

Tabla 1. Los grupos de variables por horas trabajadas, velocidad de trabajo y con plazos ajustados.

La velocidad en el trabajo o lo que se denomina también ritmo de trabajo es una variable independiente que se ha obtenido a partir de la pregunta Q45a de la encuesta, donde se refleja cuanto tiempo de la jornada laboral se trabaja a ritmos elevados. El trabajo con plazos ajustados es una variable independiente que se ha obtenido a partir de la pregunta Q45-b de la encuesta donde se refleja cuanto tiempo de la jornada laboral se trabaja con plazos ajustados. Las horas trabajadas se han obtenido directamente de la pregunta Q 18, diferenciando 6 grupos de horas. Todas las preguntas relacionadas con las cargas laborales se pueden ver en la tabla nº2.

CARGAS LABORALES	
Pregunta de la encuesta	RITMO DE TRABAJO
Q-45a	¿Cuánto tiempo de la jornada laboral se trabaja con plazos ajustados?
Pregunta de la encuesta	PLAZOS AJUSTADOS
Q-45b	¿Cuánto tiempo de la jornada laboral se trabaja con plazos ajustados?
Pregunta de la encuesta	HORAS TRABAJADAS POR SEMANA
Q-18	¿Cuántas horas de trabajo se realizan a la semana?

Tabla 2. Las preguntas de la "V" comités relacionados con las cargas de trabajo.

En el caso de las cargas familiares se buscó utilizar una variable dependiente que reflejase el tiempo dedicado fuera del trabajo a tareas relacionadas con el ámbito familiar. Esta variable ha sido muy útil por estar íntimamente relacionada con la conciliación laboral según [17]. Para ello, se ha empleado la pregunta de la encuesta EF3 que en sus apartados "c", "d" y "e" preguntan por el número de horas dedicadas al cuidado y educación de tus hijos, a cocinar y tareas domésticas y al cuidado de personas mayores. Los grupos de cada una de las variables se pueden ver en la tabla 3.

GRUPOS	CUIDADO DE NIÑOS	CUIDADO DE MAYORES	TAREAS DEL HOGAR
Grupo 1	Nunca	Nunca	Nunca
Grupo 2	1 ó 2 veces al año	1 ó 2 veces al año	1 ó 2 veces al año
Grupo 3	1 ó 2 veces al mes	1 ó 2 veces al mes	1 ó 2 veces al mes
Grupo 4	1 ó 2 veces a la semana.	1 ó 2 veces a la semana.	1 ó 2 veces a la semana.
Grupo 5	Menos de 1 hora al día.	Menos de 1 hora al día.	Menos de 1 hora al día.
Grupo 6	Más de 1 hora al día.	Más de 1 hora al día.	Más de 1 hora al día.

Tabla 3. Los grupos de variables relacionadas con el cuidado de los hijos, el cuidado de los ancianos y las tareas domésticas del hogar.

La variable cuidado de niños es la primera de las variables de las cargas familiares. Es una variable independiente que se ha obtenido a partir de la pregunta EF3c de la encuesta que indica cuánto tiempo se dedica al cuidado y educación de los hijos. La respuesta depende del número de horas diarias dedicadas a dicha labor, y se introducen seis grupos.

La variable cuidado de mayores es una variable independiente perteneciente al grupo de las variables de las cargas familiares. Esta variable indica el tiempo que el trabajador dedica al cuidado de personas mayores y depende en gran medida del tamaño y la estructura de la composición familiar. En aquellas familias en las que no hay personas mayores, no es posible hacer un estudio del tiempo dedicado a su cuidado.

La variable realización de tareas domésticas del hogar es una variable que también pertenece al grupo de cargas familiares. Variable independiente que va a permitir el reparto de las tareas domésticas a través del estudio de la diferencia de tiempos que se dedican a dichas labores. Se obtiene a partir de la pregunta EF3d que indica el trabajador. Todas las preguntas relacionadas con las variables de cargas familiares se encuentran reflejadas en la tabla 4.

CARGAS FAMILIARES	
Pregunta de la encuesta	CUIDADO DE NIÑOS
EF3-c	¿Cuánto tiempo de la jornada laboral se trabaja con plazos ajustados?
Pregunta de la encuesta	CUIDADO DE MAYORES
EF3-d	¿Cuánto tiempo de la jornada laboral se trabaja con plazos ajustados?
Pregunta de la encuesta	REALIZACIÓN DE TAREAS DOMÉSTICAS DEL HOGAR
EF3-e	¿Cuántas horas al día dedica a la actividad y realización de tareas domésticas del hogar?

Tabla 4. Las preguntas de la encuesta relacionadas con las cargas familiares.

Por otro lado, también se puede destacar la variable del estrés, objeto del estudio. En la encuesta, en la pregunta Q51-N se pregunta ¿si experimentamos estrés en el trabajo?. A través de esa pregunta, se ha considerado el cálculo de la probabilidad de sufrir estrés para la definición del modelo. Por lo que, los niveles o grupos de estrés que se han considerado, se reflejan en la tabla siguiente en función de la pregunta Q51-N de la encuesta.(tabla 5)

NIVELES DE ESTRÉS	
Grupo 1	Muy poco estrés.
Grupo 2	Poco estrés.
Grupo 3	Algo estrés.
Grupo 4	Bastante estrés
Grupo 5	Mucho estrés.

Tabla 5. Grupos de la variable de estrés.

Por último, las variables también tienen que ser mencionadas que son tenidas en cuenta para la creación del modelo bayesiano que se explicará más adelante, aunque no son objeto de estudio en este artículo. Los llamados amortiguación variables como la clasificación en cuatro grupos diferentes (muy bajo, bajo, alto y muy alto) tomadas de la pregunta Q50 de la encuesta, que investigar si son capaces de elegir o cambiar el orden de las tareas, sus métodos de trabajo y su velocidad o frecuencia de trabajo. El apoyo social con cinco diferentes grupos tomados de pregunta P51 de la encuesta, que las investigaciones de su relación con sus colegas o jefes. Conciliación trabajo/casa con cuatro grupos diferentes (muy bueno, bueno, no muy bien, no en todos) es tomada de la pregunta Q41, lo que directamente le pregunta si sus horas de trabajo encaja con tu familia o compromisos sociales fuera del trabajo. Por último, actividades deportivas, culturales o de ocio fuera de casa con 6 grupos diferentes de acuerdo con el tiempo dedicado a esa actividad (nunca, una o dos veces por año, una o dos veces al mes, una o dos veces por semana, cada día o cada dos días durante al menos 1 hora y durante más de una hora al día), tomada desde la pregunta EF2g de la encuesta que las encuestas en el tiempo dedicado a estas actividades fuera del trabajo.

Otra de las variables que se consideró también en la creación del modelo bayesiano fue la variable 'género' con dos posibles opciones tomadas de la pregunta de la encuesta HH2

También realizamos estudios de confiabilidad de las diferentes variables dependientes, tanto los relacionados con las cargas de trabajo y las relativas a las cargas familiares. En todos los casos los valores de "Alpha de Cronbach" fueron obtenidos por encima de 0,70. Lo que demuestra una buena elección de cada una de las variables.

2.4.- PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS

En este apartado se va a desarrollar la metodología probabilística de las Redes Bayesianas para la construcción del modelo: “cargas familiares-cargas laborales-estrés”. Las relaciones entre las variables del modelo se representan de forma intuitiva mediante grafos dirigidos, que codifican las dependencias marginales y condicionadas existentes en las distintas variables, permitiendo explorar visualmente las relaciones que puedan existir en el conjunto de datos. En el modelo generado a través de las Redes Bayesianas tal y como se ve en la figura nº1, se muestra que el estrés depende principalmente de variables relacionadas con el mundo familiar y el laboral. En este artículo nos centraremos principalmente en las variables denominadas cargas laborales (ritmo de trabajo, plazos ajustados y horas trabajadas) y cargas familiares (cuidado de niños, cuidado de mayores y realización de tareas domésticas del hogar), para posteriormente estudiar la influencia de la combinación de ambas cargas, sobre el estrés. Las variables que influyen directamente en una variable dada se denominan los padres de ésta

De esta manera se ha estudiado el efecto del estrés sobre el conjunto de las cargas familiares y laborales. De manera general se puede decir que las Redes Bayesianas permiten construir modelos probabilísticos globales para un conjunto de variables $X = (X^1, \dots, X_n)$, a partir de un conjunto de datos particulares de las mismas. Este modelo representa explícitamente el conocimiento sobre el problema dado, en términos probabilísticos, a través de una función de probabilidad conjunta de las variables (teorema de Bayes):

$$p(x) = p(x^1, \dots, x_n).$$

En el modelo creado, no ha sido una tarea fácil definir una probabilidad conjunta, ya que se dispone de muchos grados de libertad existentes. De esta manera y utilizando las Redes Bayesianas, se ha resuelto el problema de forma eficiente, limitando el número de grados de libertad en base a las dependencias e independencias obtenidas de los datos, obtenidas en el grafo resultante. En este caso, y para la variable estrés, únicamente se han tenido en cuenta los grupos 1 y 5 de estas variables, limitando de esta manera los grados de libertad del modelo propuesto.

Así, la función de probabilidad conjunta se ha definido a través de una factorización de funciones locales de

probabilidad, en base a la probabilidad de cada variable condicionada a sus padres:
$$p(x) = \prod_i p(x_i | \pi_i)$$

donde \prod_i es el conjunto de los padres del nodo x_i del grafo.

Una vez definido el modelo probabilístico $p(x)$, las Redes Bayesianas han permitido calcular, por una parte, las probabilidades iniciales o marginales $p(X_i = x_i)$, para cada estado x_i de cada variable x_i de x . Estas probabilidades se denominan ‘a priori’ o iniciales y corresponden al estado inicial de las variables en el conjunto de datos (las frecuencias de los distintos estados). En este caso, las probabilidades iniciales para cada variable del modelo estudiado se representan a continuación:

La tabla nº 6 representa seis niveles o grupos distintos de probabilidades iniciales para la variable “ritmo de trabajo”. Por ejemplo, para el grupo 2, con los datos obtenidos de la encuesta europea, el 13 % aprox. de los encuestados asegura que una cuarta parte de su jornada laboral está sometida a ritmos de trabajo alto.

RITMO DE TRABAJO		PROBABILIDAD INICIAL
Grupo 1	Casi nunca	19,16%
Grupo 2	¼ parte del tiempo.	13,33%
Grupo 3	½ del tiempo.	12,93%
Grupo 4	¾ partes del tiempo.	9,21%
Grupo 5	Casi siempre.	13,76%
Grupo 6	Siempre.	9,84%

Tabla 6 .probabilidades iniciales para la variable "ritmo de trabajo alto".

La tabla nº 7 representa seis niveles o grupos distintos de probabilidades iniciales para la variable “horas trabajadas por semana”. Por ejemplo, para el grupo 2, con los datos obtenidos de la encuesta europea, el 9.27 % aprox. de los encuestados asegura que trabaja entre 20 y 30 horas por semana.

HORAS TRABAJADAS / SEMANA	PROBABILIDAD INICIAL	
Grupo 1	Menos de 20 horas/semana.	10,33%
Grupo 2	Entre 20 y 30 horas/semana.	9,27%
Grupo 3	Entre 30 y 40 horas/semana.	50,28%
Grupo 4	Entre 40 y 50 horas/semana.	16,99%
Grupo 5	Entre 50 y 60 horas/semana.	6,43%
Grupo 6	Más de 60 horas/semana.	3,65%

Tabla 7. Probabilidades iniciales para la variable "horas de trabajo/semana"

La tabla nº 8 representa seis niveles diferentes o grupos de probabilidades inicial para la variable plazos ajustados. Por ejemplo, en el grupo 5, con los datos obtenidos de la encuesta europea, aproximadamente el 14% de los encuestados afirmaron que casi siempre trabajó con plazos ajustados.

PLAZOS AJUSTADOS	PROBABILIDAD INICIAL	
Grupo 1	Casi nunca	18,48%
Grupo 2	¼ parte del tiempo.	13,59%
Grupo 3	½ del tiempo.	12,19%
Grupo 4	¾ partes del tiempo.	8,39%
Grupo 5	Casi siempre.	13,99%
Grupo 6	Siempre.	11,48%

Tabla 8. Probabilidades iniciales para la variable "trabajar con plazos ajustados".

En el caso siguiente para las cargas familiares, las probabilidades iniciales se pueden observar en la (tabla 9), a través de seis diferentes grupos o niveles que indican el tiempo dedicado al cuidado de niños.

CUIDADO DE NIÑOS	PROBABILIDAD INICIAL	
Grupo 1	Nunca	30,70%
Grupo 2	1 ó 2 veces al año	4,54%
Grupo 3	1 ó 2 veces al mes	6,76%
Grupo 4	1 ó 2 veces a la semana.	9,13%
Grupo 5	Menos de 1 hora al día.	8,52%
Grupo 6	Más de 1 hora al día.	28,81%

Tabla 9. Probabilidades iniciales para la variable de cuidado de niños.

Exactamente igual que en el caso anterior, observamos ahora las probabilidades iniciales para la variable “ cuidado de personas mayores” que puede verse en la tabla 10, mostrando los 6 grupos o niveles distintos.

CUIDADO DE PERSONAS MAYORES	PROBABILIDAD INICIAL	
Grupo 1	Nunca	65,18%
Grupo 2	1 ó 2 veces al año	3,43%
Grupo 3	1 ó 2 veces al mes	5,24%
Grupo 4	1 ó 2 veces a la semana.	6,79%
Grupo 5	Menos de 1 hora al día.	3,18%
Grupo 6	Más de 1 hora al día.	5,70%

Tabla 10. Probabilidades iniciales para la variable del cuidado de mayores.

En el caso de la variable cocinar y realizar tareas domésticas del hogar, los seis grupos que se definen, para establecer el tiempo que los entrevistados dedican a esas tareas, puede verse en (cuadro 11).

COCINAR Y TAREAS DOMESTICAS		PROBABILIDAD INICIAL
Grupo 1	Nunca	17,71%
Grupo 2	1 ó 2 veces al año	4,60%
Grupo 3	1 ó 2 veces al mes	6,60%
Grupo 4	1 ó 2 veces a la semana.	12,68%
Grupo 5	Menos de 1 hora al día.	14,18%
Grupo 6	Más de 1 hora al día.	40,51%

Tabla 11. Probabilidades iniciales para la variable tareas domésticas y cocina.

Por último, se expone la variable "estrés" para la que se han creado 5 niveles distintos que se pueden asociar a cinco probabilidades iniciales diferentes tal y como se observa en la tabla nº 12. Los niveles altos de estrés corresponden al nivel 5, y los niveles bajos al nivel 1. Por ejemplo, para el 10 % aprox. de los encuestados el nivel de estrés en su trabajo es muy alto.

ESTRÉS		PROBABILIDAD INICIAL
Grupo 1	Muy bajo estrés	16,14%
Grupo 2	Bajo estrés.	19,16%
Grupo 3	Medio estrés	35,72%
Grupo 4	Alto estrés	15,38%
Grupo 5	Muy alto estrés	10,64%

Tabla 12. Probabilidades iniciales para la variable "estrés"

Habiendo obtenido las probabilidades "a priori" o iniciales, las redes bayesianas permiten el cálculo de las probabilidades condicionadas $p\left(\frac{x_i}{e}\right)$ Para cada variable $X_i \notin E$, dadas ciertas evidencias (por ejemplo, dado el valor de algunas variables del modelo: la velocidad del trabajo=1).

Estas nuevas probabilidades reflejan el efecto de la evidencia en las restantes variables del modelo (por ejemplo el efecto de que la variable cuidado de niños tenga el valor 1).

La diferencia entre las probabilidades marginales y las condicionadas permite analizar qué respuestas influyen más en que el nivel de estrés sea elevado, permitiendo así explorar y cuantificar los resultados de la encuesta a través de los estudios de sensibilidad que se expondrán en el capítulo de resultados.

El proceso más complejo en el uso de la Redes Bayesianas es el aprendizaje del modelo a partir de los datos. Para ello, han sido desarrollados distintos algoritmos basados en test estadísticos de dependencia y en búsqueda automática de modelos óptimos, que representan el conjunto de datos dado [18].

Estos algoritmos permiten obtener, con la mínima supervisión humana una Red Bayesiana a partir de los datos disponibles. En la actualidad existen numerosas herramientas que permiten hacer este proceso de forma cómoda y eficiente: [19], Genie (<http://genie.sis.pitt.edu/>), Netica (<http://www.norsys.com>), Matlab etc.

En este artículo se ha considerado, debido a la gran cantidad de datos con los que se ha trabajado, utilizar como lenguaje de programación el "matlab" que nos va a permitir calcular la Red Bayesiana. Este programa nos va a permitir obtener resultados válidos de una manera rápida y eficaz. Distintos autores aplican la metodología de Redes Bayesianas en el ámbito de las condiciones de trabajo y la seguridad y salud laboral [20-22],[23-26].

2.5.- VALIDACIÓN DEL MODELO GLOBAL (ESTRÉS –CARGAS FAMILIARES-CARGAS LABORALES)

Los resultados fueron validados con la curva ROC (Receiver Operating Characteristic), una representación gráfica de la sensibilidad frente a (1 - especificidad) para un sistema de clasificación binario, según las variaciones en el umbral de discriminación (figura 2). ROC también puede significar la relación característica de funcionamiento, porque es una comparación de dos características operativas (tasa de verdaderos positivos y la tasa de falsos positivos), de acuerdo con las variaciones introducidas en el umbral de decisión [27-30].

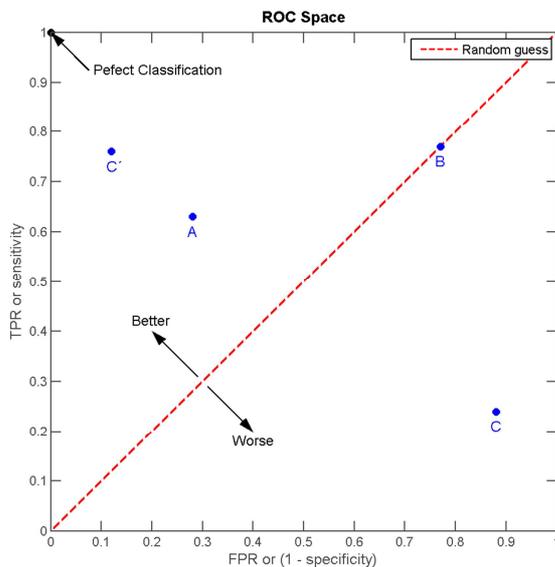


Fig. 2. Espacio ROC. [31].

La curva ROC se puede utilizar para calcular probabilidades y crear estadísticas que definen la solución a un problema particular del clasificador [31]. Se pueden destacar los siguientes clasificadores:

- El punto de unión de la curva ROC con la línea convexa a la línea diagonal.
- El área entre la curva ROC y la línea diagonal en el espacio ROC.
- El estudio del área bajo la curva ROC, llamado AUC.

La identificación más utilizada y que se utiliza en este artículo para validar los resultados obtenidos, que serán analizados en el capítulo de resultados es el área bajo la curva ROC o también denominado AUC. Este identificador puede ser definido como la probabilidad de que un conjunto de casos positivos elegidos al azar son mayores que los negativos.

Como una guía y con el objetivo de poder interpretar y definir las curvas ROC, algunos intervalos para los valores de AUC han sido identificadas según [31]:

- (0.5, 0.6): Mal ensayo
- (0.5, 0.6): prueba aceptable
- (0.5, 0.6): Buena prueba
- (0.5, 0.6): Muy buena prueba
- (0.5, 0.6): Excelente prueba

Tanto para la validación del modelo presentado como para los estudios de sensibilidad de todas las variables, también se ha utilizado el lenguaje de programación del “matlab”, como se ha explicado anteriormente, como herramienta de aplicación a las Redes Bayesianas para el cálculo de las probabilidades de estrés del modelo global, que engloban todas las variables que se utilizan en éste modelo (cargas familiares, cargas laborales y estrés). El código “matlab” empleado se ha diseñado con el objetivo fundamental de calcular las probabilidades de estrés para cada evidencia deseada de las variables de estudio que intervienen en el modelo global definido en la figura 1.

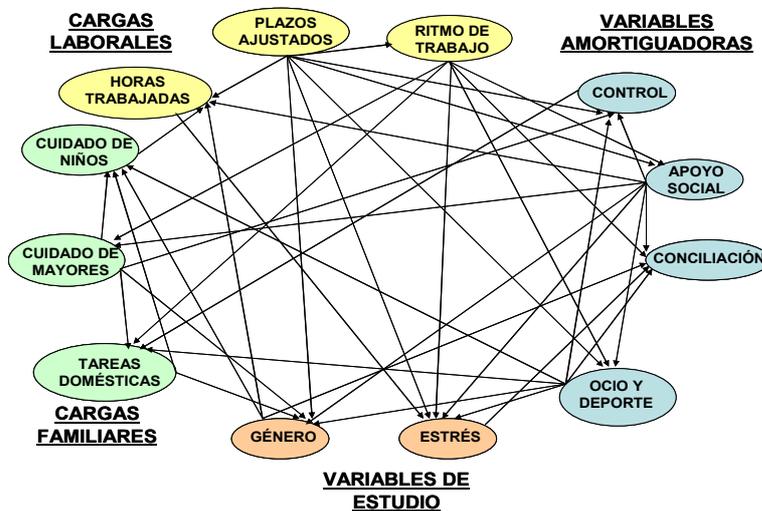


Fig. 1. Modelo: cargas familiares-cargas laborales-estrés.

El modelo propuesto ha sido creado teniendo en cuenta el 75% de los datos analizados para su creación y el 25% de los datos restantes para su validación, dándole así la consistencia y la veracidad necesaria para su aplicación.

En este caso particular y para el modelo definido, los “AUC” obtenidos en la curva ROC, a través de la aplicación directa de las Redes Bayesianas utilizando el “Matlab” se muestran en las siguientes tablas. Pudiéndose observar que han estado siempre por encima de 0.6 tal y como nos explicaba [31] en sus estudios.

3.- RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados del análisis de sensibilidad de la combinación de las cargas familiares y las cargas de la familia sobre el estrés.

3.1.- ESTUDIO DE SENSIBILIDAD DE LA COMBINACIÓN DE LAS CARGAS FAMILIARES Y LABORALES SOBRE LA PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS.

Las tablas que se muestran a continuación indican las probabilidades de sufrir estrés en el nivel 1 y 5, situación inicial y las probabilidades de estrés cuando en el modelo global se marcan como evidencias los diferentes estados de las variables que se quieren analizar. Estas evidencias se muestran en las tablas entre paréntesis a la derecha de la variable correspondiente.

3.1.1.- Estudio de sensibilidad de la combinación de cargas de trabajo y el cuidado de los niños en la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 13).

En el caso de estudiar la combinación de las cargas laborales con el cuidado de niños, se puede destacar que los valores más significativos se obtienen cuando el trabajador está sometido a cargas laborales altas y además emplea más de una hora al cuidado de niños. En este caso se pasaría de un 57,69%, a un 60,29%, es decir, 2,6 puntos de diferencia.

	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS LAB. + CUIDADO NIÑOS.		CARGAS LABORALES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	16,14	10,64	16,14	10,64
RITMO DE TRABAJO (muy alto) PLAZOS AJUSTADOS (siempre) HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana) CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)	18,8	60,29	6,29	57,69
RITMO DE TRABAJO (muy alto) PLAZOS AJUSTADOS (siempre) HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana) CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)	6,09	60,05	6,29	57,69
RITMO DE TRABAJO (muy bajo) PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca) HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana) CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)	36,89	2,84	30,25	2,92
RITMO DE TRABAJO (muy bajo) PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca) HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana) CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)	30,28	3,05	30,25	2,92

Tabla 13. Las probabilidades de estrés con respecto a las cargas de trabajo y el cuidado de los niños.

3.1.2.- Estudio de sensibilidad de la combinación de cargas de trabajo y el cuidado de los ancianos en la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 14).

Al estudiar el efecto del cuidado de mayores con cargas laborales, los resultados que se obtienen son muy parecidos al caso anterior, se pasa de un 57,69% de probabilidad de estrés, con cargas laborales, a un 60,08% de probabilidad de sufrir estrés si a las cargas laborales se le añade el cuidado de personas mayores.

David Cárdenas Gonzalo

% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS LAB. + CUIDADO MAYORES.		CARGAS LABORALES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
RITMO DE TRABAJO (muy alto)	16,14	10,64	16,14	10,64
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana)	5,44	60,08	6,29	57,69
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy alto)				
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana)	6,4	56,35	6,29	57,69
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana)	32,52	2,81	30,25	2,92
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana)	31,05	3,02	30,25	2,92
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)				

Tabla 14. Las probabilidades de estrés con respecto a sus cargas de trabajo y el cuidado de mayores.

3.1.3.- Estudio de sensibilidad de la combinación de cargas de trabajo y las tareas domésticas en la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 15).

Para el caso del análisis de la influencia de la realización de tareas domésticas del hogar con las cargas laborales, se observa que la realización de tareas domésticas cuando el ritmo de trabajo es muy alto, mejoraría sensiblemente la probabilidad de sufrir estrés, se pasaría de un 57,69% de probabilidad de sufrir estrés a un 55,47% (2,22 puntos). Mientras que para ritmos de trabajo muy altos, si casi nunca se realizan tareas domésticas del hogar, la probabilidad de sufrir estrés aumentaría ligeramente en 2,54 puntos.

% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS LAB. + TAREAS DEL HOGAR		CARGAS LABORALES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
RITMO DE TRABAJO (muy alto)	16,14	10,64	16,14	10,64
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana)	7,9	55,47	6,29	57,69
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy alto)				
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas semana)	5,49	60,23	6,29	57,69
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana)	30,67	3,22	30,25	2,92
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas semana)	31,79	3,17	30,25	2,92
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				

Tabla 15. Las probabilidades de estrés con respecto a las cargas de trabajo y realización de tareas domésticas del hogar.

3.1.4.- Estudio de sensibilidad de la combinación de cargas familiares y la velocidad de trabajo en la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 16).

Si se analiza el efecto del ritmo de trabajo sobre las cargas familiares, los resultados más significativos que se han obtenido han sido los siguientes:

Para cargas familiares altas y un ritmo de trabajo alto, la probabilidad de sufrir estrés aumenta de un 14,91% a un 34,06%, es decir, 19,15 puntos. Para cargas familiares altas y un ritmo de trabajo muy bajo, se reduce la probabilidad de sufrir estrés en 9,55 puntos, es decir, de 14,91% a 5,36%. Para cargas familiares bajas, y un ritmo de trabajo alto, la

probabilidad de sufrir estrés aumentaría en 21,78 puntos. En este análisis se observa que el ritmo de trabajo ejerce una influencia muy importante sobre el estrés tanto para cargas familiares altas como para cargas familiares bajas.

% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS FAM. + RITMO DE TRABAJO		CARGAS FAMILIARES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
	16,14	10,64	16,14	10,64
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)				
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)	12,35	34,06	11,66	14,91
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy alto)				
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)				
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)	18,3	5,36	11,66	14,91
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)				
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)	10,66	34,17	13	12,39
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
RITMO DE TRABAJO (muy alto)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)				
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)	19,43	4,76	13	12,39
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
RITMO DE TRABAJO (muy bajo)				

Tabla 16. Las probabilidades de estrés con respecto a las cargas familiares y el ritmo de trabajo.

3.1.5.- Estudio de sensibilidad de la combinación de cargas familiares y plazos ajustados sobre la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 17).

En el caso de estudiar el conjunto de las cargas familiares con los plazos ajustados se observa que los datos son muy parecidos al caso anterior, en el que se puede destacar que al trabajar con cargas familiares altas y plazos ajustados, la probabilidad de sufrir estrés se aumenta en 17,79 puntos, pasando de 12,39% a 30,67%.

% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS FAM. + PLAZOS AJUSTADOS		CARGAS FAMILIARES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
	16,14	10,64	16,14	10,64
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)				
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)	10,15	32,7	11,66	14,91
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)				
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)	17,19	5,31	11,66	14,91
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)				
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)	10,2	30,67	13	12,39
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
PLAZOS AJUSTADOS (siempre)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)				
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)	19,61	4,62	13	12,39
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
PLAZOS AJUSTADOS (casi nunca)				

Tabla 17. Las probabilidades de estrés con respecto a las cargas familiares y con plazos ajustados.

3.1.6.- Estudio de sensibilidad de la combinación de las cargas familiares y el número de horas de trabajo en la probabilidad de sufrir estrés (Tabla 18).

En el caso de estudiar la combinación de cargas familiares y el nº de horas trabajadas por semana, los valores más representativos se encuentran cuando tanto las cargas familiares como el nº de horas trabajadas son elevados, es decir, cuando las evidencias son altas. En este caso, la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés pasaría de un 14,91% hasta un 30,74%, es decir, 15,83 puntos de diferencia.

% PROBABILIDAD INICIAL DE ESTRÉS	% PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS			
	CARGAS FAMIL. + HORAS TRAB.		CARGAS FAMILIARES	
	NIVEL 1	NIVEL 5	NIVEL 1	NIVEL 5
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)	16,14	10,64	16,14	10,64
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)	17,42	30,74	11,66	14,91
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas/semana)				
CUIDADO DE NIÑOS (más de 1 hora/día)	15,99	17,75	11,66	14,91
CUIDADO DE MAYORES (más de 1 hora/día)				
TAREAS DOMÉSTICAS (más de 1 hora/día)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas/semana)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)	7,64	31,6	13	12,39
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)				
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (más de 60 horas/semana)				
CUIDADO DE NIÑOS (casi nunca)	21,76	9,54	13	12,39
CUIDADO DE MAYORES (casi nunca)				
TAREAS DOMÉSTICAS (casi nunca)				
HORAS TRABAJADAS (menos de 20 horas/semana)				

Tabla 18. Probabilidades si el estrés con respecto a las cargas familiares y las horas de trabajo por semana.

4. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, se pueden extraer del presente estudio distintas reflexiones sobre el modelo creado para el cálculo de las probabilidades de estrés teniendo en cuenta las variables que integran las cargas familiares y las cargas laborales empleadas en la investigación. Dichas inferencias conjugan los ámbitos teórico, empírico y metodológico, de acuerdo a las implicaciones que conlleva cada uno de ellos. Al efectuar un estudio que analizó, desde una óptica comunicativa, la realidad laboral a través de los datos recogidos en la “V EWCS”, en esta investigación, se quiso hacer hincapié en todas las variables dependientes e independientes que condicionaban y diferenciaban a la variable principal de nuestra investigación, el estrés, a través de la cual se han podido obtener resultados interesantes que van a condicionar el ámbito laboral y familiar.

Según se planteó durante todo el análisis, la variable estrés y su combinación con las cargas laborales y familiares, es primordial en el desarrollo de todos los modelos que se han creado a lo largo del tiempo, tal y como se ha podido comprobar en el marco teórico, por lo que su análisis influirá tanto en el presente como en el futuro. No obstante, hay que señalar que hasta la fecha se han desarrollado modelos independientes que estudian la variable del estrés en su ámbito global y subjetivo, sin tener en cuenta la combinación de variables en el ámbito laboral y familiar. Este estudio pretende, a través de datos reales validados de la V EWCS, crear un modelo que satisfaga y cuantifique de manera objetiva el valor de la variable estrés en combinación con las cargas laborales y familiares.

4.1.- INFLUENCIA SOBRE EL ESTRÉS DEL CONJUNTO DE LAS CARGAS LABORALES Y DE LAS CARGAS FAMILIARES POR SEPARADO.

Uno de los aspectos importantes en esta investigación se ha centrado en el estudio de la variable estrés analizando la combinación del resto de variables que integran las cargas laborales y las cargas familiares.

En un primer estudio, y siguiendo los resultados de validación obtenidos para la combinación de ambos aspectos, tanto el laboral como el familiar, se valida el modelo de la variable estrés, la variable conjunta de cargas laborales (ritmo de trabajo alto, trabajar siempre con plazos ajustados y trabajar más de 60 horas a la semana) y las variables de cargas familiares (cuidado de niños, cuidado de personas mayores y realización de tareas domésticas del hogar).

Al estudiar la influencia del conjunto de las cargas laborales con las cargas familiares por separado sobre la variable principal del estrés, se puede decir que la combinación más desfavorable para sufrir niveles de estrés altos se obtiene al combinar el conjunto de las cargas laborales (ritmo de trabajo alto, trabajar siempre con plazos ajustados y trabajar más de 60 horas a la semana) con la variable cuidado de niños (más de una hora al día), aumentando los niveles de probabilidad de sufrir estrés hasta un 60,29%.

Además, podemos decir que la combinación más favorable para no sufrir niveles de estrés altos en combinación con la variable cuidado de niños, cuando casi nunca empleamos tiempo en la realización de esta tarea, la obtenemos cuando las cargas laborales son bajas (ritmo de trabajo bajo, plazos ajustados bajos y trabajar menos de 20 horas a la semana). En este caso, las probabilidades de sufrir niveles bajos de estrés aumentan desde un 2,92% hasta un 30,28 % (27,36 puntos de diferencia).

Si se estudia ahora la combinación de las variables, cargas laborales y cuidado de personas mayores, se observa que los resultados obtenidos son muy parecidos, al caso anterior (cuidado de niños). En este caso, la probabilidad de sufrir niveles de estrés altos aumentaría hasta un 60,08%. También en este caso, la probabilidad de sufrir niveles de estrés bajos, aumentaría hasta un 31,05% para la combinación de cargas laborales bajas y poco tiempo empleado en el cuidado de personas mayores.

Para la combinación de las variables que integran las cargas laborales y la realización de tareas domésticas del hogar, se puede afirmar que esta última variable no influye en gran medida para obtener niveles altos de estrés, ya que cuando las cargas laborales son altas se pasaría de un 57,69% de probabilidad de sufrir niveles de estrés a un 55,47 %, es decir, se reduciría sensiblemente la probabilidad de sufrir niveles altos de estrés. De este último apartado se puede obtener una conclusión importante, que lejos de elevar el estrés, la realización de tareas del hogar, en combinación con cargas de trabajo altas, pueden reducir sensiblemente la probabilidad de sufrir niveles altos de estrés (ver figura 3).

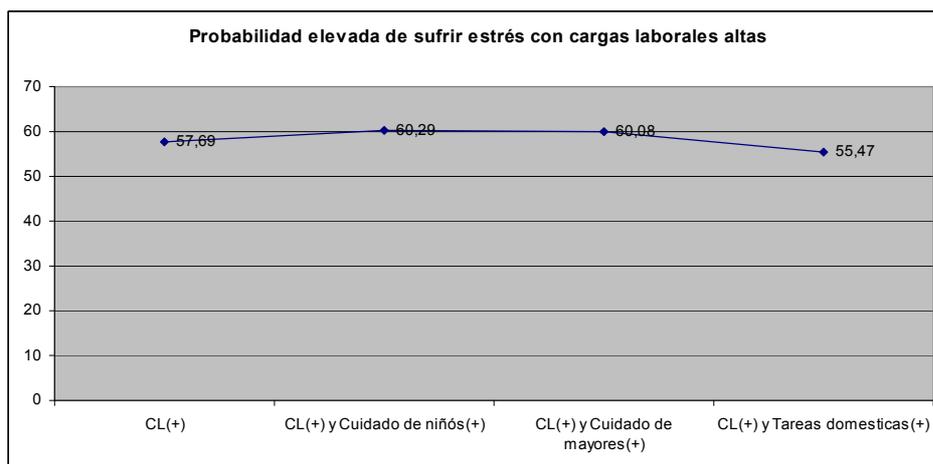


Fig. 3. Probabilidades de sufrir niveles de estrés altos en combinación con cargas laborales altas

4.2.- INFLUENCIA SOBRE EL ESTRÉS DEL CONJUNTO DE LAS CARGAS FAMILIARES Y DE LAS CARGAS LABORALES POR SEPARADO.

Otro de los aspectos a tener en cuenta, ha sido el estudio de cómo afectan al estrés el conjunto de las cargas familiares y las cargas laborales por separado. Este modelo consta de las siguientes variables: estrés, cargas laborales (ritmo de trabajo, plazos ajustados y horas trabajadas por semana) y cargas familiares (cuidado de niños, cuidado de personas mayores y realización de tareas domésticas del hogar).

En primer lugar se ha comprobado la validación del modelo con las herramientas estadísticas para esta combinación de variables. A continuación se ha demostrado cómo influye en el estrés el conjunto de las cargas familiares (cuidado de niños, cuidado de mayores y realización de tareas domésticas del hogar) junto con las cargas laborales por separado. Se observa que la carga laboral que más afecta para tener probabilidades elevadas de sufrir estrés, es el ritmo de trabajo alto, elevando su probabilidad de un 14.91% hasta un 34.06%. Si estudiamos esta combinación cuando las cargas

familiares son muy pequeñas y el ritmo de trabajo es muy bajo, las probabilidades de sufrir poco estrés aumentan únicamente de un 12,39% hasta un 19,43%, es decir 7,04 puntos. Por tanto, se puede concluir en este apartado que la combinación de cargas familiares con la variable ritmo de trabajo es más influyente cuando tenemos cargas familiares altas y ritmos de trabajo muy altos.

Tal y como se ha visto en el apartado de resultados, si analizamos el conjunto de las cargas familiares con la variable plazos ajustados, se observa que esta es menos representativa que la variable ritmo de trabajo vista en el apartado anterior, ya que en este caso, para cargas familiares altas y la realización de trabajos con plazos ajustados, la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés aumentaría desde un 14,91% hasta un 32,7% (ver figura 4).

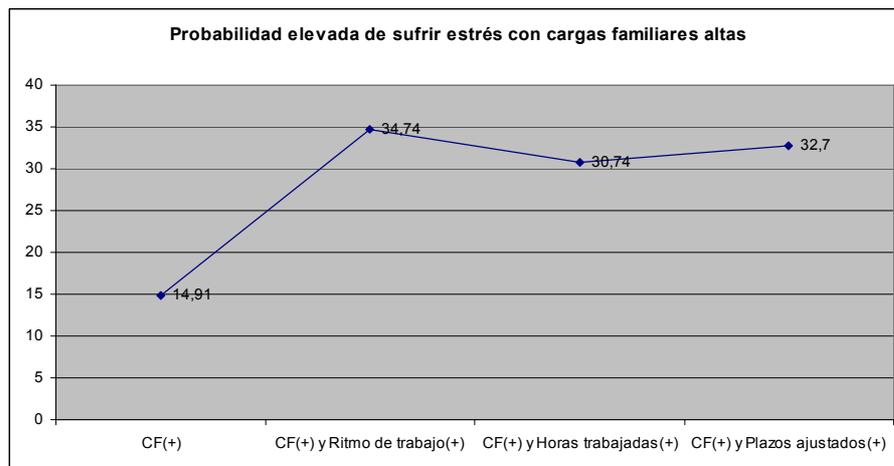


Fig. 4. Probabilidades de sufrir niveles de estrés altos en combinación con cargas familiares altas.

La probabilidad de sufrir poco estrés aumentaría un poco más para baja carga familiar que en el caso de la variable velocidad de trabajo, hasta un 19,61% en el caso de trabajo casi nunca con plazos de entrega ajustados.

En el caso de la variable horas trabajadas en combinación con cargas de familia, cabe afirmar que esta variable afecta la probabilidad de sufrir estrés menos, si la comparamos con la variable velocidad de trabajo y con plazos ajustados. En este caso, los resultados más significativos fueron la combinación de altas cargas familiares y más de 60 horas de trabajo por semana. La probabilidad de padecer altos niveles de estrés se elevaría a 30,74%, mientras que se elevaría a 34,06% en relación a la variable velocidad de trabajo y el 32,7% en relación a la variable plazos reducidos, como se ha visto anteriormente.

Por otro lado, si estamos en el centro de cargas de familia baja con la variable menos de 20 horas por semana en el trabajo y, a continuación, esta combinación sería la más influyente en la obtención de bajas probabilidades de estrés. En este caso, la probabilidad de sufrir bajos niveles de estrés sería de 21,76%.

4.3.- LA INFLUENCIA DE LA VARIABLE DEL GÉNERO SOBRE LAS CARGAS LABORALES Y FAMILIARES SOBRE LA PROBABILIDAD DE SUFRIR ESTRÉS.

Por último, otra variable que ha sido introducida en el modelo global ha sido el género, una variable que ha permitido el estudio de la probabilidad de los niveles de estrés en hombres y mujeres.

A partir de los estudios realizados en el modelo global, puede concluirse que, considerando tanto las cargas de trabajo y

familiares por separado e incluso estudiando la combinación de las cargas laborales y familiares, los niveles de estrés son mayores en hombres que en mujeres.

Considerando únicamente las cargas de trabajo, hay un ligero aumento de la probabilidad de padecer altos niveles de estrés en las mujeres (51,1% frente al 59.17% de los hombres)

En el caso de cargas familiares altas, la probabilidad de sufrir de altos niveles de estrés varía de 11.78% en mujeres, a un 17.97% para los hombres.

La mayor diferencia se puede observar al analizar la combinación de cargas de trabajo y las cargas familiares. En estos casos, si las cargas de trabajo son altas y el cuidado de los niños también (más de una hora al día), la probabilidad de sufrir altos niveles de estrés varía de 27.6% en mujeres a 55,96% en los hombres.

Por la combinación de altas cargas de trabajo y las tareas domésticas (más de una hora al día), la probabilidad de sufrir de altos niveles de estrés varía de 46.41% A 59.15% de las mujeres de los hombres.

Bibliografía

- [1] Cox, T. and C.J. Mackay, A transactional approach to occupational stress, in *Stress, work design and productivity*. 1981, Corlett y J. Richardson New York. p. 10-34.
- [2] Selye, H. and H.S. Ogilvie, *The stress of life*. 1956, New York: McGraw-Hill.
- [3] McGrath, J.E. and I. Altman, *Social and psychological factors in stress*, ed. R. United States. Air Force. Office of Scientific. 1970, University at Illinois: Holt, Rinehart and Winston New York.
- [4] Edwards, J.R., *The determinants and Consequences of Coping with stress. Causes, Coping and Consequences of Stres at Work*. Chichester, ed. J.W.a. Sons. 1988, New York: C.L. Cooper y R. Payne.
- [5] French, J.R.P. and R.L. Kahn, A programmatic approach to studying the industrial environment and mental health. *The Journal of Social* 1962(18, 1-47).
- [6] Harrison, R.V., *Person-environment fit and job stress. Current Concerns in Occupational Stress.* , ed. C.L.C.y.R. Payne. 1978, London: Wiley and Sons.
- [7] Matteson, M.T. and J.M. Ivancevich, *Controlling Work Stress. Effective Human Resource and Management Strategies*. 1987, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- [8] Peiró , J.M., *El Estrés Laboral: Una perspectiva Individual y colectiva*, INSHT, Editor. 2001, Universidad de Valencia: Valencia. p. 13-38.
- [9] Lazarus, R.S. and S. Folkman, *Stress, appraisal, and coping*. 1984, New York: Springer Publishing Company.
- [10] Lawton, M.P., et al., A two-factor model of caregiving appraisal and psychological well-being. *Journals of Gerontology*, 1991. 46(4): p. P181-P189.
- [11] Rabins, P.V., *Caring for persons with dementing illnesses. A current perspective.* . *Progress in Alzheimer's disease and similar conditions*, ed. En L. L. Heston (Ed.). Vol. (pp. 277-289) . 1997, Washington D.C: American Psychiatric Press.
- [12] Belsky, S., *The determinants of parenting. A process model. Child development. American Journal of Community Psychology*, 1984. 55: p. 83-96.
- [13] Abidin, R., *The determinants of parenting behavior. Journal of clinical Child Psychology*, 1992. 21: p. 407-412.
- [14] Mannino, C.A. and F.M. Deutsch, *Changing the division of household labor: A negotiated process between partners. Sex Roles*, 2007. 56(5-6): p. 309-324.
- [15] Bø, I., *Equal gender opportunity: Couples in the gap between principles and practice. Community, Work and Family*, 2008. 11(4): p. 439-455.
- [16] Sanmiquel, L., J.M. Rossell, and C. Vintró, *Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. Safety Science*, 2015. 75: p. 49-55.
- [17] Artazcoz, L., et al., *Women, family demands and health: The importance of employment status and socio-economic position. Social Science and Medicine*, 2004. 59(2): p. 263-274.
- [18] Castillo, E., J.M. Gutiérrez, and A.S. Hadi, *Expert systems and probabilistic network models*. 1997: Springer Verlag.
- [19] Hugin, <http://www.hugin.com>. 2012.
- [20] Zhou, Q., D. Fang, and X. Wang, *A method to identify strategies for the improvement of human safety behavior by considering safety climate and personal experience. Safety Science*, 2008. 46(10): p. 1406-1419.
- [21] McCabe, B., et al., *Individual safety and health outcomes in the construction industry. Canadian Journal of Civil Engineering*, 2008. 35(12): p. 1455-1467.
- [22] Ren, J., et al., *A methodology to model causal relationships on offshore safety assessment focusing on human and organizational factors. Journal of Safety Research*, 2008. 39(1): p. 87-100.

David Cárdenas Gonzalo

- [23] Galan, S.F., A. Mosleh, and J.M. Izquierdo, Incorporating organizational factors into probabilistic safety assessment of nuclear power plants through canonical probabilistic models. *Reliability Engineering & System Safety*, 2007. 92(8): p. 1131-1138.
- [24] Mohaghegh, Z. and A. Mosleh, Measurement techniques for organizational safety causal models: Characterization and suggestions for enhancements. *Safety Science*, 2009. 47(10): p. 1398-1409.
- [25] Martín, J.E., et al., A Bayesian network analysis of workplace accidents caused by falls from a height. *Safety Science*, 2009. 47(2): p. 206-214.
- [26] García-Herrero, S., et al., Working conditions, psychological/physical symptoms and occupational accidents. Bayesian network models. *Safety Science*, 2012. 50(9): p. 1760-1774.
- [27] Fawcett, T., An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 2006. 27(8): p. 861-874.
- [28] Zou, K.H., A.J. O'Malley, and L. Mauri, Receiver-operating characteristic analysis for evaluating diagnostic tests and predictive models. *Circulation*, 2007. 115(5): p. 654-657.
- [29] Swets, J., *Signal Detection Theory and Roc Analysis in Psychology and Diagnostics: Collected Papers*. 1996, Mahwah New York): Lawrence Erlbaum Associates
- [30] Fogarty, J., R. Baker, and S. Hudson. Case studies in the use of ROC curve analysis for sensor-based estimates in human computer interaction. in *Proceeding GI '05 Proceedings of Graphics Interface 2005* 2005. University of Waterloo (Canada).
- [31] Fawcett, T., *ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Researchers*. 2004, Palo Alto (USA): Kluwer Academic Publishers (ed).
- [32] García S, Mariscal MA., Javier García Rodríguez, Dale O. Ritzel, Influence of task demands on occupational stress: Gender differences, *Journal of Safety Research*, Volume 43, Issues 5–6, December 2012, P. 365-374.
- [33] García S, Mariscal MA., Javier García Rodríguez, Dale O. Ritzel, Using Bayesian networks to analyze occupational stress caused by work demands: Preventing stress through social support, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 57, August 2013, P. 114-123.
- [34] Iraj Mohammadfam, Fakhradin Ghasemi, Omid Kalatpour, Abbas Moghimbeigi, Constructing a Bayesian network model for improving safety behaviour of employees at workplaces, *Applied Ergonomics*, Volume 58, January 2017, Pages 35-47, ISSN 0003-6870, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2016.05.006>.
- [35] García S, Mariscal MA. Influence of demand, control and social support on job stress. Analysis by employment status from the V European working conditions survey. *Dyna* 2016.47 (195):52
- [36] Bakker A, Demerouti a., Job demands-resources model. *Journal of work and organizational Psychology* 2007.29 (3):p 95-185.

Agradecimientos

Gracias a la Fundación Europea para la mejora de las condiciones de vida y de Trabajo (Eurofound), con sede en Dublín, por su ayuda en la aportación de los datos de la "V" encuesta europea para este artículo.