

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Maestría en Estadística Aplicada



Análisis de Correspondencias Múltiple Condicionada.

***Una aplicación al estudio de la calidad de vida según clase social en
la Argentina de inicios del milenio***

Trabajo de Tesis presentado por:

Laura Lamfre

Licenciada en Economía

(Universidad Nacional de Córdoba, 2002)

Neuquén, 2021

COMISIÓN ASESORA DE TESIS

Director

Sergio Jorge Bramardi

Ingeniero Agrónomo (UNComahue, 1989)

Master Scientiae en Biometría (UBA, 1995)

Doctor en Estadística (UP Valencia, 2000)

Codirector

Joaquín Perren

Profesor en Historia (UNComahue, 2002)

Doctor en Historia (UNICEN, 2009)

JURADO DE TESIS

Dra. Patricia Torres

Mg. Mariano Leonardo Hermida

Dra. Cecilia González

Fecha de aprobación de la tesis: 5 de noviembre de 2021

Sergio Bramardi y Joaquín Perren

CERTIFICAN:

que *Laura Soledad Lamfre* ha realizado bajo mi dirección la tesis '*Análisis de Correspondencias Múltiple Condicionada. Una aplicación al estudio de la calidad de vida según clase social en la Argentina de inicios del milenio*', la cual se encuentra finalizada y en condiciones de ser presentada.

Y para que así conste a todos los efectos del interesado se expide el presente certificado en Neuquén a los 30 días del mes de diciembre del año 2020.

Dedicatoria

A Charly y Juan Manuel

Agradecimientos

Son muchas las personas e instituciones a las que deseo agradecer su colaboración. En primer lugar, quiero reconocer la generosidad de mis directores en términos intelectuales como en su disposición de tiempo dedicada a la lectura crítica, recomendaciones, comentarios y razonamientos conjuntos. Quiero destacar su apoyo constante y su aliento e incentivo en momentos de silencio.

También quiero agradecer a la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue, mi lugar de trabajo, por haberme brindado la posibilidad de cursar la Maestría en Estadística Aplicada con una media beca.

Asimismo, agradecer a mis colegas, compañeros y compañeras del equipo de investigación sobre Segregación Residencial y del Centro Universitario de Estudios en Salud, Economía y Bienestar (CUESEB), por los enriquecedores debates de ideas y construcción conjunta de conocimiento, por su apoyo constante y por darme la posibilidad de crecer junto a excelentes profesionales y, más importante, buenas personas.

Finalmente deseo agradecer especialmente a mi familia: a mi compañero, Charly y a mi hijo, Juan Manuel, por entender mis necesidades de formación y darme el espacio y el tiempo necesario; a mi mamá y mi hermana por apoyarme siempre para que avance a pesar de las adversidades; a mi papá por iluminarme siempre desde donde esté y a mis amigas y amigos por el amor y la alegría que me brindan en todo momento.

ÍNDICE

Contenido

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. EL ABORDAJE CUANTITATIVO DE LA CALIDAD DE VIDA EN RELACIÓN A LA ESTRATIFICACIÓN SOCIAL.....	1
1.1.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	3
CAPÍTULO 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLE (ACM) AL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES CONDICIONAL (ACMC)	4
2.2. EL ABORDAJE DEL CONCEPTO DE CALIDAD DE VIDA	5
2.3. LA ESTRUCTURA SOCIAL Y SU ESTUDIO EMPÍRICO	7
CAPÍTULO 3 MATERIALES	9
3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	9
3.2. ¿POR QUÉ ELEGIMOS CADA VARIABLE EN LAS DISTINTAS DIMENSIONES? ...	10
3.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES INCORPORADAS EN EL ANÁLISIS	12
3.4. ABORDAJE AL CONCEPTO DE ESTRATIFICACIÓN SOCIAL	18
CAPÍTULO 4 MÉTODOS ESTADÍSTICOS	22
4.1. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS.....	22
4.2. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLE	22
4.2.1. LAS NUBES DE PERFILES-FILAS	25
4.2.2. LAS NUBES DE PERFILES-COLUMNAS.....	26
4.2.3. EL AJUSTE DE LAS DOS NUBES	27
4.2.4. EL ESTADÍSTICO χ^2 Y LA INERCIA DE LAS NUBES	28
4.2.5. RELACIONES DE TRANSICIÓN	29
4.2.6. REPRESENTACIÓN SIMULTÁNEA DE LAS FILAS Y DE LAS COLUMNAS Y RELACIONES BARICÉNTRICAS	30
4.3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MÚLTIPLE (ACM)	30

4.3.1.	ACM DE UNA TABLA DISYUNTIVA COMPLETA (TDC) Y LA TABLA DE BURT 32	
4.3.2.	EL ESTUDIO DE LOS INDIVIDUOS.....	34
4.3.3.	EL ESTUDIO DE LAS MODALIDADES	34
4.3.4.	RELACIONES DE TRANSICIÓN Y REPRESENTACIÓN SIMULTÁNEA	36
4.3.5.	SOLUCIÓN DEL ACM.....	37
4.3.6.	INERCIAS AJUSTADAS EN ACM.....	40
4.4.	EL MÉTODO: ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MÚLTIPLE CONDICIONADO (ACMC) 40	
4.4.1.	NOTACIÓN.....	42
4.4.2.	LA NUBE DE INDIVIDUOS	43
4.4.3.	LAS NUBES DE MODALIDADES	44
4.4.4.	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA DE LA MATRIZ DEL MODELO.....	45
4.4.5.	ANÁLISIS DUAL DE DOS NUBES: INDIVIDUOS Y MODALIDADES.....	46
4.4.6.	TABLA DE BURT	47
4.4.7.	DESCOMPOSICIÓN DE LA INERCIA	49
4.5.	CONSTRUCCIÓN DE UN ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA	52
CAPÍTULO 5 RESULTADOS.....		55
5.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES	55
5.2.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES	58
5.3.	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES POR ESTRATO SOCIAL.....	62
5.3.1.	PATRÓN.....	62
5.3.2.	PEQUEÑA BURGUESÍA	64
5.3.3.	DIRECTIVO – SUPERVISOR.....	68
5.3.4.	EXPERTO.....	71
5.3.5.	OBRERO CALIFICADO	73
5.3.6.	OBRERO.....	76
5.3.7.	INACTIVO.....	78
5.4.	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLE CONDICIONADO	81
5.4.1.	SENTENCIAS EN R-PROJECT PARA EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES CONDICIONADAS.....	82

5.4.2.	RESULTADOS ACMC	82
5.4.3.	ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DE LOS EJES FACTORIALES.....	85
5.5.	CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR MULTIVARIANTE DE CALIDAD DE VIDA CONDICIONADA POR LOS ESTRATOS SOCIALES.	88
CAPÍTULO 6 DISCUSIÓN		97
CAPITULO 7 CONCLUSIONES.....		103
7.1.	LÍNEAS DE ACCIÓN FUTURA	105
BIBLIOGRAFÍA		107
ANEXO I: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES, CATEGORÍAS Y NOMENCLATURA		111
ANEXO II: SENTENCIAS EN R-PROJECT PARA EL ACMC.....		113
ANEXO III: RESULTADOS DEL ÍNDICE MULTIVARIADO DE CALIDAD DE VIDA A PARTIR DEL ACM		119

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ESQUEMA DE INTEGRACIÓN DEL INDICADOR DE CALIDAD DE MATERIALES DE LA VIVIENDA.....	14
TABLA 2: TIPOLOGÍA DE CLASES, (+) INDICA ALTO NIVEL DE POSESIÓN, >0 NIVEL MEDIO DE POSESIÓN Y (-) CARENCIA DE BIENES DE ORGANIZACIÓN O DE BIENES DE CUALIFICACIÓN/CREDENCIALES, EN CADA CASO	18
TABLA 3: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES PARA LA DEFINICIÓN DE CLASE SOCIAL.....	19
TABLA 4: TABLA DE FRECUENCIAS DE LAS MODALIDADES DE LAS VARIABLES DE CALIDAD DE VIDA.	55
TABLA 5: INERCIA TOTAL, % DE INERCIA EXPLICADA Y % DE INERCIA ACUMULADA SEGÚN CORRECCIÓN DE BENZÉCRI.....	58
TABLA 6: COORDENADAS PRINCIPALES, CONTRIBUCIONES Y COSENOS CUADRADOS DE LAS MODALIDADES QUE CONTRIBUYEN EN MÁS DE 2% A LA CONFORMACIÓN DEL EJE FACTORIAL 1.	60
TABLA 7: VALORES PROPIOS ORIGINALES, VALORES PROPIOS TRANSFORMADOS Y % DE INERCIA EXPLICADA POR LOS EJES FACTORIALES	83
TABLA 8: CONTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ACMC	85
TABLA 9: COORDENADAS, CONTRIBUCIONES Y COSENO CUADRADO DE LAS MODALIDADES DE LAS VARIABLES EN ANÁLISIS.....	86
TABLA 10: VALOR DEL PONDERADOR W_j PARA CADA CATEGORÍA.....	90
TABLA 11: INDICADOR MULTIVARIANTE DE CALIDAD DE VIDA PROMEDIO A PARTIR DEL ACMC, SEGÚN ESTRATO SOCIAL	94

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: MATRIZ DE DATOS ORIGINALES, N.....	23
FIGURA 2: MATRIZ DE FRECUENCIAS RELATIVAS Y MARGINALES, F.....	23
FIGURA 3: PERFIL-FILA Y PERFIL-COLUMNA.....	24
FIGURA 4: LA TABLA DE DATOS.....	31
FIGURA 5: LA TABLA DE DATOS BAJO FORMA DISYUNTIVA COMPLETA.....	33
FIGURA 6: LA TABLA DISYUNTIVA COMPLETA.....	42
FIGURA 7: LA MATRIZ DE BURT JXJ Y LA BANDA DE BURT JXT.....	43
FIGURA 8: LA MATRIZ DEL MODELO Y SUS MÁRGENES.....	45
FIGURA 9: LAS MATRICES BJJ' Y B'JJ' Y SUS MÁRGENES.....	48
FIGURA 10: PLANO FACTORIAL DEL ACM. 1ER EJE FACTORIAL (95,9%) Y 2DO EJE FACTORIAL (2,1%).....	59
FIGURA 11: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES A LA CONFORMACIÓN DEL EJE 1....	61
FIGURA 12: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL "PATRÓN".....	62
FIGURA 13: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL "PATRÓN".....	63
FIGURA 14: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL "PATRÓN".....	64
FIGURA 15: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL "PEQUEÑA BURGUESÍA".	65
FIGURA 16: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL "PEQUEÑA BURGUESÍA".....	66
FIGURA 17: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL "PEQUEÑA BURGUESÍA".....	67
FIGURA 18: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL "DIRECTIVO-SUPERVISOR"	68
FIGURA 19: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL "DIRECTIVO-SUPERVISOR".....	69

FIGURA 20: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL “DIRECTIVO-SUPERVISOR”	70
FIGURA 21: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL “EXPERTO”	71
FIGURA 22: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL “EXPERTO”	72
FIGURA 23: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL “EXPERTO”	73
FIGURA 24: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL “OBRERO CALIFICADO”	74
FIGURA 25: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL “OBRERO CALIFICADO”	75
FIGURA 26: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL “OBRERO CALIFICADO”	75
FIGURA 27: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL “OBRERO”	77
FIGURA 28: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL “OBRERO”	77
FIGURA 29: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL “OBREROS”	78
FIGURA 30: PLANO FACTORIAL DEL ACM AL ESTRATO SOCIAL “INACTIVO”	79
FIGURA 31: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ESTRATO SOCIAL “INACTIVOS”	80
FIGURA 32: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS Y VARIABLES DEL ACM DEL ESTRATO SOCIAL “INACTIVOS”	81
FIGURA 33: INERCIA EXPLICADA POR LOS EJES FACTORIALES (DIMENSIONES)	83
FIGURA 34: PLANO FACTORIAL DEL ACMC	85
FIGURA 35: CONTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES AL 1ER EJE FACTORIAL DEL ACMC	87
FIGURA 36: DIAGRAMA DE CAJA DEL IMCV A PARTIR DEL ACMC	92
FIGURA 37: HISTOGRAMA DE IMCV	93
FIGURA 38: DIAGRAMA DE CAJA DEL IMCV A PARTIR DEL ACMC SEGÚN ESTRATO SOCIAL	95
FIGURA 39: DIAGRAMA DE CAJA DEL IMCV A PARTIR DEL ACM	119
FIGURA 40: PROMEDIO DE IMCV A PARTIR DEL ACM SEGÚN ESTRATO SOCIAL	119

FIGURA 41: DIAGRAMA DE CAJA DEL IMCV A PARTIR DEL ACM SEGÚN ESTRATO SOCIAL
.....120

ABREVIATURAS

- AC: Análisis de Correspondencia
- ACM: Análisis de Correspondencia Múltiple
- ACMc: Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado
- ACS: Análisis de Correspondencias Simple
- AM: Análisis Multivariante
- CAMSIS: Cambridge Social Interaction and Stratification Scale
- CAPS: Centros de Atención Primaria de la Salud
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina
- CON: Clasificador Nacional de Ocupaciones
- CSP-CH: Swiss Socio-Professional Categories
- DPE: Direcciones Provinciales de Estadística
- EPH: Encuesta Permanente de Hogares
- I: Insuficiente
- IDH: Índice de Desarrollo Humano
- IMCV: Indicador Multivariado de Calidad de Vida
- INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
- IPMH: Índice de Privación Material de los Hogares
- MNI: Máximo Nivel de Instrucción
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- PI: Parcialmente insuficiente
- S: Suficiente
- TDC: Tabla Disyuntiva Completa
- VP: Valores Propios
- WHOQOL: División Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud

RESUMEN

El Análisis de Correspondencias Múltiples Condicionales (ACMc) es un método descriptivo que permite analizar conjuntamente y comparar, sobre una base común, las tendencias estables que aparecen en varias tablas (frecuencia o presencia/ausencia), en función de una variable cualitativa que actúa en forma condicionante. Su aplicación empírica en la construcción de un indicador de calidad de vida, que permita captar el carácter multidimensional, integrador y polisémico de este concepto, se presenta como un importante desafío, especialmente cuando intervienen variables que pueden condicionar el resultado del análisis. La presente tesis pretende estudiar, desde el punto de vista teórico y metodológico, la técnica Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado (ACMc) e implementarla en la construcción de un indicador de calidad de vida, desde una perspectiva multidimensional, identificando los efectos que ejerce simultáneamente la estratificación social en las dimensiones que conforman dicho indicador. Para ello, se trabajó con la base de microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) para los 31 aglomerados de Argentina en el 2do trimestre del año 2010 y se desarrollaron las sentencias de programación específicas para el desarrollo de esta técnica en el *software R Project*. El análisis de los resultados, en forma comparativa, de la aplicación del ACM al conjunto de datos originales, así como también de la aplicación del ACM al subconjunto formado por cada uno de los siete estratos definidos teóricamente y, finalmente, la aplicación del ACMc, incorporando como variable condicionante al estrato social, permitió encontrar similitudes y diferencias entre las tres alternativas metodológicas. Finalmente, la construcción de un Indicador Multivariado de Calidad de Vida (IMCV) y su análisis comparativo por estrato social permitió profundizar el estudio de la estructura social argentina en relación a las dimensiones relevantes de calidad de vida.

Palabras clave: Análisis multivariado, Datos a tres vías, Estructura Social, Indicador de Calidad de Vida, Encuesta Permanente de Hogares.

ABSTRACT

Conditioned Multiple Correspondence Analysis. An application to the study of the quality of life according to social class in Argentina at the beginning of the millennium.

The Conditional Multiple Correspondence Analysis (cMCA) is a descriptive method that makes possible to jointly analyze and compare, on a common basis, the stable trends that appear in several tables (frequency or presence / absence), based on a qualitative variable that works as conditioning form. Its empirical application in the construction of a quality of life indicator, which allows to capture the multidimensional, integrative and polysemic character of this concept, is presented as a challenge, especially when determining variables are involved. This thesis intends to study, from a theoretical and methodological point of view, the Conditional Multiple Correspondence Analysis (cMCA) technique and implement it in the construction of a quality of life indicator, which incorporates the multidimensional perspective and identifies the effects of social stratification. For this, we worked with the microdata base of the Permanent Household Survey (EPH) for the 31 agglomerates of Argentina in the 2nd quarter of 2010 and developed the specific programming sentences for this technique in the R-Project software. The results were analysed comparatively between the MCA to the original data set, the MCA to each of the seven social stratum and the cMCA that incorporates the social stratum as conditioning variable. This let us find similarities and differences between these three methodological alternatives. Finally, the construction of a Multivariate Quality of Life Indicator (IMCV) and its comparative analysis by social stratum enable to deepen the study of the Argentine social structure in relation to the relevant dimensions of quality of life.

Keywords: Multivariate Analysis, Three-way data, Social Structure, Quality of Life Indicator, Permanent Household Survey

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. El abordaje cuantitativo de la calidad de vida en relación a la estratificación social

El Análisis de Correspondencias Múltiples Condicional (ACMc) es un método descriptivo que permite analizar conjuntamente y comparar, sobre una base común, las tendencias estables que aparecen en varias tablas (frecuencia o presencia/ausencia), en función de una variable cualitativa que actúa en forma condicionante. Esta metodología no ha sido implementada aún en Argentina, por lo que su aplicación práctica como herramienta que permita analizar y comprender la realidad social puede ser de mucha utilidad para las ciencias sociales. Su utilización en la construcción de un indicador de calidad de vida, que permita captar el carácter multidimensional, integrador y polisémico de este concepto, se presenta como un importante desafío, especialmente cuando intervienen variables que pueden condicionar el resultado del análisis.

Para poder construir un indicador multidimensional de calidad de vida es necesario, en primer lugar, explicitar los límites de este concepto, que ha sido extensamente estudiado por diversas disciplinas a través de múltiples abordajes. En este sentido, desde nuestra perspectiva, el concepto de calidad de vida se asocia a la satisfacción del conjunto de necesidades que se relacionan con la existencia y bienestar de la sociedad. Por ello, se analiza la disponibilidad y el acceso de la población a los satisfactores (que ella misma valora) que permiten cubrir los requerimientos de los individuos, grupos sociales y comunidades respecto a dichas necesidades. Así, la calidad de vida es concebida como un concepto multidimensional, que comprende un número de dominios, considerados con diferente peso por cada persona, en relación con la importancia que cada sujeto le asigna a cada uno de ellos.

Como todo concepto multidimensional, es necesario definir cómo puede ser operacionalizado, a partir de la síntesis de los diferentes dominios en un indicador. Este último es una descripción de las condiciones sociales que intenta informar acerca de la opinión pública y cuyo objetivo es la evaluación y el monitoreo de las situaciones, en relación al contexto y al momento histórico de su desarrollo (Myers, 2001). Se caracteriza

por su pertenencia conceptual, su confiabilidad, su simplicidad, su adecuado nivel de desagregación, su capacidad de mostrar variaciones entre grupos, zonas geográficas, tiempos diferentes y su relación directa con las posibles intervenciones futuras (INDES, 2007:2-3). En función de la necesidad de identificar la relación entre la calidad de vida y los estratos sociales, es importante que podamos referir los términos en los que abordamos el estudio del sistema de estratificación social, que determina la vida de las personas, sus oportunidades para mejorar, su salud mental, su esperanza de vida, entre otros aspectos. A nivel más macro, el sistema de estratificación social tiene una importante influencia en acontecimientos tales como el desarrollo económico, el desempleo, el bienestar de la población, la desigualdad, entre otros. De esta forma, como plantea Wright, “decir que la clase cuenta, es, entonces, sostener que la distribución de los derechos y poderes sobre los recursos productivos de una sociedad tienen significativas y sistemáticas consecuencias en ambos, el nivel micro y macro del análisis social” (Wright, 2005: 21).

Para llevar adelante el análisis propuesto, es necesario la utilización de herramientas informáticas, con potencia suficiente para el desarrollo estadístico avanzado. Para ello se trabajará con el *software* R (R Core Team, 2019), que es un entorno y lenguaje de programación con un enfoque al análisis estadístico. Es una herramienta, elaborada con uno de los lenguajes de programación más utilizados en investigación científica, que cuenta con la posibilidad de cargar diferentes bibliotecas o paquetes con funcionalidades de cálculo y gráficos. Forma parte de un proyecto colaborativo y abierto, en el que sus usuarios pueden publicar paquetes que extienden su configuración básica. A la fecha no se han desarrollado paquetes en el *software* R, con las funciones, datos y códigos que permitan el cálculo del Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado, siendo el *software* SPAD (Coheris, 2018) el único programa estadístico que permite la aplicación de esta técnica.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo busca implementar una herramienta estadística innovadora, como lo es el Análisis de Correspondencias Múltiples Condicionales (ACMc), en la construcción de un indicador sintético que comprenda el carácter multidimensional de la calidad de vida de los hogares argentinos e incorpore los efectos que ejerce simultáneamente la estratificación social en estas dimensiones, utilizando la base de microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) para los 31 aglomerados

de Argentina en el 2do trimestre del año 2010 y desarrollando las sentencias de programación específicas en el *software R Project*.

1.1.1. Objetivos del trabajo

El objetivo primario de la presente investigación es estudiar desde el punto de vista teórico y metodológico la técnica Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado (ACMc) e implementarla para construir un indicador de calidad de vida, desde una perspectiva multidimensional, identificando los efectos que ejerce simultáneamente la estratificación social en las dimensiones que conforman dicho indicador.

De este objetivo principal se desprenden los siguientes objetivos específicos, a saber:

- Identificar las variables más representativas de las dimensiones propuestas para el análisis de la calidad de vida.
- Construir los estratos sociales en Argentina, según la propuesta metodológica de Olin Wright.
- Diseñar las sentencias en el *software* libre colaborativo R-Project para el desarrollo de la técnica de Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado (ACMc).
- Construir un indicador de calidad de vida, a partir de una combinación lineal de variables que componen las dimensiones de calidad de vida.
- Analizar la conformación del indicador, en función de la inercia explicada por los principales ejes factoriales.
- Evaluar la contribución de las distintas variables en la conformación del indicador.
- Estudiar la relación entre el indicador de calidad de vida y la estratificación social, a partir de la descomposición del cálculo de la inercia total, entre inercia intragrupo y la inercia intergrupo.

CAPÍTULO 2

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Del Análisis de Correspondencias Múltiple (ACM) al Análisis de Correspondencias Múltiples Condicionales (ACMc)

El Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) permite observar las relaciones existentes entre las variables en un mapa global y es una de las herramientas más poderosas para descubrir patrones ocultos e información significativa (Benzécri, 1973; Greenacre, 1984; Lebart et al., 1984). Permite estudiar los vínculos marginales entre pares de variables categóricas en una tabla, estudiando la estructura inducida por estas variables en los individuos. En algunos casos, cuando se conocen ciertas causas de la variabilidad global, los datos pueden ser representados por una partición de los individuos: por ejemplo, la edad en una encuesta de opinión, o región en un estudio socioeconómico, o una evolución en el tiempo. En estos casos es necesario ir más allá y eliminar las causas conocidas de esta variabilidad y analizar las restantes. El condicionamiento es una de las herramientas estadísticas más destacadas para descubrir estos patrones ocultos.

Existe literatura relevante para el caso continuo, como por ejemplo a partir del Análisis de Componentes Principales (Nonell et al., 2000; Rao, 1964). Sin embargo, en este trabajo nos interesa estudiar el condicionamiento aplicado a los problemas con variables categóricas, donde algunos de ellos pueden estar vinculados a una variable categórica instrumental. Este problema fue estudiado profundamente por Brigitte Escofier (1988), quien mostró que el ACMc permite introducir como condicionamiento una variable exterior y eliminar del análisis la parte ligada a esta variable.

Existen muy pocos ejemplos de aplicación práctica de la técnica de ACMc, generalmente implementado por las ciencias sociales. Un artículo busca identificar la manera en que la formación profesional influye en la seguridad socioeconómica a través del ACMc (Jeria Cáceres, 2002). Por otro lado, una tesis doctoral de la Universidad del País Vasco estudia el empleo a tiempo parcial en países de la Unión Europea y realiza un análisis de los tipos de asalariados tomando como variable condicionante los países (Sirvent García del Valle, 2006). Finalmente, otra tesis doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona en el ámbito de la sociología utiliza el ACMc para identificar la robustez del método

desarrollado para definir la estratificación social en Argentina en cuatro momentos diferentes (Fachelli, 2009).

2.2. El abordaje del concepto de calidad de vida

El estudio de la calidad de vida se ha complejizado a partir de la década de 1980, en la que comenzó a prestarse atención a dimensiones no necesariamente materiales que, hasta allí, habían sido consideradas irrelevantes, pero que eran claves para reconstruir la condición de existencia de la población (Leva 2005:30-32). Fue así como surgió el Índice de Desarrollo Humano (IDH), diseñado en 1990 por el economista pakistaní Mahbub ul Haq y luego popularizado por la Organización de las Naciones Unidas. Con la inclusión de variables ligadas a los logros educativos y la esperanza de vida, el IDH se convirtió en un poderoso instrumento para examinar las desigualdades que surcaban a una economía capitalista que, luego de la caída en desgracia del socialismo, alcanzaba una escala global. Poco tiempo después, y bajo las mismas premisas, hizo su presentación pública el *Physical quality-of-life index*, que promediaba, para distintas escalas espaciales, las tasas de alfabetismo, la mortalidad infantil y la esperanza de vida a la edad de un año.

La División Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud (WHOQOL), ha desarrollado un extenso trabajo interdisciplinario para definir el término calidad de vida como “La percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus expectativas, sus normas, sus inquietudes” (WHOQOL, 1998:11).

Simultáneamente, y como parte de este clima de época, Nussbaum y Sen (1998) fueron los promotores de una conferencia internacional en la que se discutió en forma interdisciplinaria el concepto de “calidad de vida” y las políticas sociales necesarias para que el mismo se plasme en la realidad. Ya en los noventa aparecieron aproximaciones cuya singularidad radicaba en nutrirse de los aportes de la psicología. Fue el caso del Índice de Satisfacción con la Vida ideado por White (2007) y del Índice del Planeta Feliz elaborado por la *New Economics Foundation* (Marks et al., 2006). Al mismo tiempo, el monopolio norteamericano en los estudios sobre calidad de vida fue puesto en cuestión con la presentación del proyecto URBAN AUDIT (Feldmann, 2008), una iniciativa de la Comisión Europea tendiente a brindar a las ciudades del viejo continente una útil

herramienta de autodiagnóstico. Finalmente, en 2008, Stiglitz, Sen y Fitoussi (2009) dieron origen a una Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social con el fin de evaluar la viabilidad de nuevos instrumentos de medición para el análisis de ambos aspectos.

Estos avances a nivel internacional no podían dejar de impactar en la Argentina. En tempranos años de la democracia, cuando el sistema universitario se estaba recuperando de la larga noche de la dictadura, surgieron las primeras investigaciones alrededor de la calidad de vida. Luego del importante antecedente que significó el *Atlas Total de la República Argentina* (Chiozza & Figueira, 1981), que dedicó un capítulo a la calidad de vida, debemos señalar los trabajos de Liberali y Massa (1986) que, más allá de su fuerte contenido teórico, dieron en el clavo al señalar que la tasa de suicidio, el saldo migratorio negativo o los índices de criminalidad eran aspectos claves a la hora de pensar la condición de vida de la población. En similares coordenadas, pero un poco más próximos en el tiempo, debemos ubicar los aportes de Rofman y Marqués (1988) y los de Roccatagliata (1993): si el primero orientó sus esfuerzos a poner al descubierto las desigualdades regionales, el segundo posó su mirada en la ciudad de Buenos Aires, siguiendo los señeros planteos de Yanes y Liberali (1986).

En este marco surgieron interesantes reflexiones teóricas que, aunque esbozadas en la Argentina, su alcance ha superado holgadamente sus límites. Celemín, Mikkelsen y Velázquez (2015), por ejemplo, plantearon que los factores objetivos y subjetivos de la calidad de vida no son categorías universales, sino que se encuentran cultural, histórica y territorialmente definidos; en particular, estos factores subjetivos son tan difíciles de asir como las “relaciones familiares, situación financiera, trabajo, comunidad y amigos, salud, libertad personal, valores personales” (Celemín et al., 2015, p. 72). En relación a la utilización de indicadores de calidad de vida para orientar las políticas públicas, Graciela Tonon (2010) ha sintetizado la trayectoria teórica de la definición del término calidad de vida, desde sus dimensiones subjetiva y objetiva, planteando la necesidad de considerar la utilización de indicadores de calidad de vida a fin de ser tenida en cuenta para la toma de decisiones en la generación de políticas públicas. Por su parte, Lago et al. (2000) realizan una clasificación de los departamentos de las provincias del noroeste argentino, a partir de un indicador de Impacto de Desarrollo Económico en las Condiciones de Vida utilizando la técnica estadística de Análisis Multivariado. A nivel regional, el concepto de

calidad de vida urbano fue operacionalizado en la ciudad de Neuquén por Perren y Lamfre (Perren et al., 2017; Perren & Lamfre, 2017, 2018), a partir de información de los censos de población de 1991, 2001 y 2010. Gracias a estos estudios pudimos conocer la evolución de los niveles de bienestar en una ciudad de mediano porte, así como contribuir al conocimiento de la estructura socio-espacial de la capital provincial.

2.3. La estructura social y su estudio empírico

En cuanto a los abordajes en torno a la estratificación social, el recorrido sobre los esquemas de estratificación europeos permite dar cuenta de numerosos estudios con diferentes bases teóricas y metodológicas. Bergman y Joye (2005) repasan las bondades y limitaciones de seis esquemas vigentes. Al explorar las diferencias entre ellos desde el punto de vista metodológico, clasifican al *Cambridge Social Interaction and Stratification Scale* (CAMSIS)» y al *Donald J. Treiman's prestige scale* como medidas basadas en escalas de intervalo, y los esquemas de Olin Wright y la *Swiss Socio-Professional Categories* (CSP-CH) como escalas ordinales en tanto y en cuanto además de considerar las habilidades y los activos de cada grupo, toma en cuenta el nivel educativo más alto del trabajador. Por su parte, el *International Standard Classification Occupation* ISCO-88 y el esquema de Erikson y Golthorpe (o *Comparative Analysis of Social Mobility in Industrial Nations* — CASMIN—) se utilizan para facilitar la comparación internacional y para analizar la movilidad social en las sociedades industriales respectivamente (Bergman y Joye, 2005: 29). Por su parte, Ganzeboom, De Graaf y Treiman (1992) construyen el ISEI *International Socio-Economic Index of occupational status* combinando variables sobre educación, ocupación e ingresos y utilizando un procedimiento que prioriza el rol de la ocupación con el fin de superar el índice de estatus ocupacional de Blau y Duncan (1967). De esta manera, el ISEI usa las variables educación e ingresos como subsidiarias de la ocupación, procedimiento que les permite eliminar las relaciones lógicas con el concepto «prestigio» y brindar una interpretación más clara del índice socioeconómico.

En América Latina se analiza la estratificación social vinculándola al concepto de clase social, pero -desde una perspectiva propia y con el fin de introducir las características específicas que tiene el desarrollo económico en esta región- se incluye la ocupación como aspecto central de la clasificación. Pueden mencionarse tres trabajos que han sido

pioneros en la región. Desde una mirada funcionalista encontramos los estudios realizados por Germani (1955); los de Florestán Fernandes (1968) realizados desde una perspectiva marxista; y, con una visión más cercana a la weberiana, se destaca la de José Medina Echavarría (López, 2007). Análisis más recientes liderados por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), que combinan visiones marxistas y weberianas, se centran en el estudio de la población económicamente activa y actualizan el tema de investigación sobre estructura social, estratificación y movilidad social que había sido relegado en la región (Sémblér, 2006). En particular, Portes (1985) pone énfasis en la incorporación de la informalidad en el análisis de clases, planteando que ésta debe ser definida como un nuevo clivaje de clase social en el análisis las sociedades latinoamericanas.

En Argentina, Susana Torrado (1998) ha desarrollado un esquema basado en el Clasificador de la Condición Socio-ocupacional para el estudio de la estructura social. Por su parte, Castañeira y Riveiro (2009) han desarrollado la operacionalización de la tipología de estratos sociales, según la construcción teórica desarrollada por Erik Olin Wright. Asimismo, Fachelli (2009), en su tesis doctoral, desarrolla una metodología innovadora para definir los estratos sociales en Argentina, a través de información de la Encuesta Permanente de Hogares del INDEC. Nicolás Sacco (2011, 2016) ha estudiado la estructura de clase en Argentina a través de métodos cuantitativos. Por su parte, Rodríguez de la Fuente y otros (2015), analizan diferentes esquemas teóricos de clasificación social y evalúan su rendimiento para el estudio de la estratificación social en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en relación con un índice ponderado de riqueza de los hogares. Farías (2019) construye un esquema de clasificación de los perfiles sociales existentes en la estructura socioocupacional de la Provincia de Tierra del Fuego, a partir de una tipología de desigualdades, utilizando la técnica del Análisis de Correspondencia Múltiple. En cuanto al análisis de movilidad y cambios en la estructura de clases, Palomino y Dalle (2016) estudian los impactos que tuvieron los cambios en el empleo y en los ingresos de los trabajadores en la estructura de estratificación social de la Argentina entre 2003 y 2013.

CAPÍTULO 3

MATERIALES

3.1. Fuentes de información

En el presente análisis se utilizaron los datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) en conjunto con las Direcciones Provinciales de Estadística (DPE). Esta encuesta, que se viene desarrollando en Argentina desde el año 1973, es un programa nacional de producción sistemática y permanente de indicadores sociales, que tiene por objetivo relevar las características sociodemográficas y socioeconómicas de la población.

La EPH se basa en una muestra probabilística, estratificada, en dos etapas de selección. Como en toda encuesta por muestreo, los resultados obtenidos son valores que estiman el verdadero valor de cada tasa y tienen asociado un error cuya cuantía también se estima, lo que permite conocer la confiabilidad de las estimaciones.

Las variables recogidas por la EPH permiten explorar y construir un espacio geométrico multidimensional común, que aprehende los diversos aspectos de la calidad de vida (detalladas en Anexo I). Para el presente análisis, se trabajó con la base de microdatos de la EPH para los 31 aglomerados urbanos de Argentina para el 2do trimestre del año 2010. El periodo elegido responde a la posibilidad de utilizar, en el futuro, los resultados del presente trabajo a nivel intraurbano, con la información proveniente del Censo Nacional de Población y Viviendas 2010. Se tomó como unidad estadística al hogar, sin ponderar, ya que el objeto del presente trabajo es analizar las variables relacionales más que obtener estimaciones poblacionales¹. Se seleccionaron 11 variables, que permiten dar cuenta de las cuatro dimensiones teóricas, que construimos de acuerdo a la bibliografía

¹ Se puede ampliar la información respecto a la ponderación de la muestra de la EPH en las notas metodológicas de la EPH y en el documento “Ponderación de la Muestra y Tratamiento de Valores Faltantes en las variables de ingreso en la Encuesta Permanente de Hogares” (Edwin, 2009)

relevada, y que definen el concepto multidimensional de calidad de vida. Las dimensiones y variables que las definen se presentan a continuación:

1. Estándares de vida material (ingreso, consumo y riqueza):
 - a. Calidad Material de la Vivienda
 - b. Régimen de tenencia de la vivienda
 - c. Hacinamiento
 - d. Combustible utilizado para cocinar
 - e. Quintil de ingresos total del hogar del aglomerado
2. Salud.
 - a. Disponibilidad de agua de la vivienda
 - b. Baño exclusivo
 - c. Cobertura médica del hogar
3. Educación.
 - a. Máximo Nivel educativo del jefe de hogar
4. Ambiente (condiciones presentes y futuras):
 - a. Cercanía de la vivienda al basural
 - b. Vivienda ubicada en zona inundable

3.2. ¿Por qué elegimos cada variable en las distintas dimensiones?

En la dimensión “Estándares de vida material” se incluyeron aquellas variables que aportan al bienestar de los hogares a partir de la posesión y acceso a bienes y servicios. Ésta es la dimensión más clásica en cualquier análisis de bienestar. De hecho, los estudios sobre pobreza durante el siglo XX se han centrado casi exclusivamente en la medición de la pobreza económica o de condiciones materiales de vida. Son muchos los indicadores que se pueden seleccionar tanto desde una perspectiva monetaria (ingresos, ahorros, gastos, entre otros) como no monetaria (equipamiento del hogar, calidad de la vivienda y comodidades). En el subgrupo de variables no monetarias se han incluido algunas relacionadas con la vivienda, tanto desde el punto de vista de sus características constructivas como en relación a su régimen de tenencia. La primera variable tiene en cuenta la protección o abrigo del medio natural y de suficiencia o insuficiencia de su calidad. La caracterización de los hogares según el régimen de tenencia de la vivienda informa sobre las posibilidades de acceso a uno de los bienes más preciados para los

hogares argentinos. La tercera variable que incluimos en esta dimensión, además de brindarnos información sobre el grado de hacinamiento de la población, constituye una forma indirecta de medir los problemas de acceso a la vivienda. La cuarta variable, referida al combustible que utiliza el hogar para cocinar, muestra el acceso de los hogares a las redes de servicios públicos, en particular al suministro de gas. Finalmente, la última variable de la dimensión de estándares de vida material tiene que ver con la categorización tradicional de la condición social de los hogares, según ingresos. En particular, se tomó la categorización relativa, que posiciona a cada hogar según su ubicación en la escala total de ingresos.

La dimensión “Salud” toma en consideración, en primer lugar, las dificultades para acceder al agua, a través de la red de agua potable, por considerar que el acceso al agua potable es uno de los principales determinantes sociales de la salud. Esta variable nos habla de lo que distintos autores han dado en llamar inequidades en salud, que son las “diferencias sistemáticas, injustas y evitables en la capacidad de funcionar de las personas, que resultan de la desigual distribución del poder y los recursos a lo largo de la escala social, son acumulables en el tiempo y, además, pueden ser revertidos a través del abordaje de las políticas públicas desde la perspectiva de los determinantes sociales de la salud” (Organización Mundial de la Salud, 2008). Como plantea Sen, “lo que es particularmente grave como injusticia es que algunos pueden no tener la oportunidad de alcanzar una buena salud debido a acuerdos sociales, y no a una decisión personal de no preocuparse por su salud” (2000:302). Asimismo, la variable “Tenencia de baño exclusivo”, junto con la “tenencia de agua dentro de la vivienda”, nos habla de las condiciones de saneamiento que presentan los hogares. Nos proporciona pistas sobre lo que Auyero y Lara de Burbano (2015) denominaron “destitución infraestructural” o, en términos de Velázquez, “pone en evidencia el déficit de equipamiento de las viviendas” (2008: 581). Al mismo tiempo, incorporamos una variable que, por la negativa, nos ilumina sobre situaciones de bajo ingreso y/o de informalidad laboral: el porcentaje de población que no tenía cobertura sanitaria, ya sea por no realizar aportes a una obra social o por no poseer los fondos necesarios para contratar un plan de salud. En Argentina, el sistema público de salud comprende una red de atención formada, principalmente, por los hospitales públicos y los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS), a la cual tienen derecho todos los habitantes del país, porque es de carácter universal. Este indicador permite distinguir aquellos hogares que poseen coberturas por obras sociales,

empresas de medicina prepaga, mutuales o servicios de emergencia, de aquellas que sólo están cubiertas por el sistema público.

En la dimensión “Educación” se ha optado por incluir la variable máximo nivel de instrucción del jefe de hogar, partiendo de la idea que constituye un indicador indirecto de nivel ocupacional (Perren, 2014). El supuesto que atraviesa podría resumirse de la siguiente manera: quienes no habían terminado el primario tenían, hacia comienzos del siglo XXI, menores posibilidades de obtener un empleo bien remunerado y ubicado en la parte formal de la economía; mientras que los que habían culminado el nivel terciario o universitario no sólo tenían mayores posibilidades de alcanzar los mejores trabajos, sino también de sortear exitosamente los momentos de crisis. Pero no podríamos pensar la relación entre instrucción y pobreza en términos unilaterales. Como bien señala Sabuda, el logro de un elevado grado de instrucción permite a las personas lograr “una mayor capacidad para desarrollar sus potencialidades y poder ingresar al mercado laboral, reforzando la cohesión social y el desarrollo para mejorar su calidad de vida”; mientras que, a la inversa, “la menor magnitud de educación con que cuente cada persona estaría relacionada con la idea de fracaso y exclusión social, situaciones que repercuten en el incremento de las brechas sociales (2008: 145).

Finalmente, en la dimensión “Ambiental”, nos interesa especialmente prestar atención a lo que, a falta de un nombre, podríamos denominar “riesgo natural”. De acuerdo con Celemín, un especialista en lo que al estudio de la calidad de vida se trata, tal idea remite a la “mayor o menor probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias sociales o económicas en un sitio particular y en un tiempo determinado debido a la actividad de un proceso natural” (2007:84). En este sentido se incluyeron dos indicadores que permiten caracterizar a los hogares según el riesgo natural de la zona en la cual se encuentra ubicada la vivienda: cercanía de la vivienda al basural y vivienda ubicada en zona inundable.

3.3. Definición operacional de las variables incorporadas en el análisis

Dimensión 1: Estándares de vida material (ingreso, consumo y riqueza):

1.a. Calidad de los materiales

El indicador de calidad de los materiales se realizó con los criterios empleados por el INDEC para la elaboración del índice de privación material de los hogares (IPMH). Para su construcción, se consideraron tres rubros: material predominante de los pisos interiores, material predominante de la cubierta externa de los techos y presencia de revestimiento o cielorraso en la parte interior de los techos (estos dos últimos actuando en forma combinada).

Se definieron como “suficientes” aquellos materiales que proporcionan las condiciones elementales de habitabilidad y que, por lo general, se encuentran asociados a materiales de calidad suficiente en otras partes constitutivas de la vivienda (por ejemplo, las paredes). Los criterios utilizados fueron:

- Pisos interiores: atendiendo a la durabilidad y al aislamiento que proporcionan los diferentes materiales, se clasifican como:
 - Suficiente (S): mosaico/baldosa/madera/cerámica/alfombra.
 - Parcialmente insuficiente (PI): cemento o ladrillo y otros.
 - Insuficiente (I): ladrillo suelto o tierra.
- Cubierta exterior del techo: se consideran las propiedades de los distintos materiales en cuanto a su durabilidad, resistencia, aislamiento térmico e hidrófugo, que presentan las categorías referidas solo al material predominante de los techos, y se agrega un elemento adicional –presencia de cielorraso en el techo, que se utiliza, fundamentalmente, para los techos de chapas de metal y fibrocemento.
 - Suficiente (S): pizarra/teja, baldosa/losa sin cubierta, membrana/cubierta asfáltica con cielorraso y chapa de metal o fibrocemento con cielorraso y departamentos en propiedad horizontal que desconozcan el material, con cielorraso.
 - Parcialmente insuficiente (PI): pizarra/teja, baldosa/losa sin cubierta, membrana/cubierta asfáltica y departamentos en propiedad horizontal que desconozcan el material, sin cielorraso.
 - Insuficiente (I): chapa de cartón, caña/tabla/paja y chapa de metal o fibrocemento sin cielorraso.

Considerando estos criterios, la calidad de los materiales de la vivienda contiene tres categorías:

- Suficiente (CALMAT_S): si la calidad del techo y la del piso son suficientes.

- Parcialmente insuficiente (CALMAT_PI): si al menos una de las partes constitutivas de la vivienda es de calidad parcialmente insuficiente.
- Insuficiente (CALMAT_I): si la calidad del piso o del techo es insuficiente.

El esquema de integración del indicador de calidad de los materiales de la vivienda se presenta en la tabla 1.

Tabla 1: Esquema de integración del indicador de calidad de materiales de la vivienda.

Calidad de los pisos	Calidad del techo		
	S	PI	I
S	S	PI	I
PI	PI	PI	I
I	I	I	I

Fuente: INDEC (2004)

1.b. Régimen de tenencia de la vivienda

Se sintetizaron las nueve categorías de respuesta a la pregunta sobre régimen de tenencia utilizada en la EPH, en cuatro categorías que quedaron conformadas de la siguiente manera:

- Propietario: Incluye las categorías originales: 1) Propietario de la vivienda y el terreno: tiene derecho a usar o disponer de la vivienda y del terreno (venderla, alquilarla, darla como garantía, etc.), aun cuando esté pendiente de pago (hipoteca) y 2) Propietario de la vivienda solamente: dispone únicamente de su vivienda, pero carece de derecho sobre el terreno (Propietario).
- Inquilino: Incluye la categoría 3) Inquilino/arrendatario de la vivienda: debe pagar por el uso de una vivienda un monto determinado en concepto de alquiler (Inquilino).
- Ocupante: incluye las categorías 4) Ocupante por pago de impuestos/expensas: hogar no propietario que ocupa la vivienda por el solo

pago de impuestos/expensas; 5) Ocupante en relación de dependencia: hace uso de una vivienda que es alquilada por el empleador o es propiedad de su empleador; 6) Ocupante gratuito (con permiso): hace uso de la vivienda con autorización de su propietario y sin pago alguno, aunque sí puede hacerse cargo de los servicios propios del hogar (luz, gas, teléfono, agua); 7) Ocupante de hecho (sin permiso): hace uso de la vivienda sin autorización del propietario (Ocupante).

- Otro tipo de tenencia: Incluye las categorías 8) Está en sucesión: la vivienda se encuentra en esa situación legal por fallecimiento de alguno de sus propietarios. En este caso, si bien el hogar o los hogares que allí habitan pueden en cierto momento acceder al total o parte de la propiedad de la vivienda, en la actualidad no pueden disponer libremente de esa vivienda para venderla o darla como garantía y 9) Otra situación: situaciones no contempladas en las opciones anteriores (Tenencia_Otro).

1.c. Hacinamiento

Se consideran hogares con hacinamiento crítico aquellos en los que habitan tres o más personas por cuarto. Para definir este indicador, primero se calcula el número de habitantes por cuarto, dividiendo el número de miembros del hogar, por el número de ambientes/habitaciones del hogar para su uso exclusivo, excluyendo cocina, baño, pasillos, lavadero, garaje. Así, quedan definidas dos categorías:

- Hacinados: hogares en los cuales el número de habitantes por cuarto es igual o mayor a tres (Hacinados).
- No hacinados: hogares en los que el número de habitantes por cuarto es menor que tres (NoHacinados).

1.d. Combustible utilizado para cocinar

Esta variable analiza la disponibilidad de gas de red para cocinar. Para ello, se sintetizaron las posibles respuestas a la variable de la EPH “combustible que usa el hogar para cocinar” de la siguiente manera:

- Gas de red: provisión de gas a través de la red domiciliaria (GasRed).
- Sin gas de red: incluye gas de tubo/garrafa, kerosene/leña/carbón y otros (SinGasRed).

1.e. Quintil de ingresos total del hogar

Esta variable se construyó a partir de la variable “Grupo decílico de ingreso total familiar del Aglomerado” de la EPH. Para disminuir el número de categorías de 10 a 5, se agruparon de a dos deciles, convirtiendo las categorías en quintiles. De esta forma, cada categoría representa al 20% de la población, ordenada de menor a mayor ingreso. Así, el 1er quintil agrupa al 20% de la población que menos ingresos obtiene y el 5to quintil agrupa al 20% de la población con mayores ingresos (SinIngresos, 1erQ, 2doQ, 3erQ, 4toQ, 5toQ).

Dimensión 2: Salud.

2.a. Disponibilidad de agua de la vivienda

Esta variable distingue los hogares según la provisión de agua en la vivienda, que puede ser:

- Por cañería dentro de la vivienda: hogares que disponen de agua por cañería dentro de la vivienda (AguaDentroViv).
- Agua fuera de la vivienda: hogares que acceden al agua fuera de la vivienda, ya sea que el agua esté disponible dentro o fuera del terreno (AguaFueraViv).

2.b. Baño exclusivo

A partir de la variable “tenencia y uso del baño” se distingue como hogares con saneamiento inadecuado aquellos que no tienen baño exclusivo, ya sea porque no poseen baño o lo comparten con otros hogares. Las categorías que asume la variable son:

- Con baño exclusivo: se dispone de baño para uso exclusivo del hogar (BañoExclus).
- Sin baño exclusivo: se comparte el baño con otros hogares de la misma vivienda o se comparte el baño con otras viviendas o no posee baño (SinBañoExclus).

2.c. Cobertura médica del hogar

La pregunta de la EPH “¿tiene algún tipo de cobertura médica por la que paga o le descuentan?” indaga sobre la cobertura médica de los miembros del hogar. Se sintetizaron las posibles respuestas del jefe de hogar en dos categorías:

- Con cobertura de salud: incluye 1) Obra social (incluye PAMI); 2) Mutual/Prepaga/Servicio de emergencia; 3) Planes y seguros públicos y las diversas combinaciones de 1, 2 y 3 (ConCoberturaSalud).

- Sin cobertura de salud: incluye 4) No paga ni le descuentan y 9) Ns/Nr (SinCoberturaSalud).

Dimensión 3: Educación.

3.a. Máximo nivel de instrucción del jefe de hogar

La variable “nivel educativo” de la EPH indaga sobre el máximo nivel educativo alcanzado (completo o incompleto) por cada persona encuestada. En particular, se tomó dicha variable para el jefe de hogar y se sintetizaron las respuestas en cuatro categorías:

- Bajo: incluye 1) Primaria incompleta y 7) sin instrucción (MNI_Bajo)
- Medio bajo: incluye 2) Primaria Completa y 3) Secundaria incompleta (MNI_MedioBajo).
- Medio alto: incluye 4) secundaria completa y 5) superior universitaria incompleta (MNI_MedioAlto).
- Alto: incluye 6) superior universitaria completa (MNI_Alto).

Dimensión 4: Ambiente (condiciones presentes y futuras):

4.a. Cercanía de la vivienda al basural

Esta variable indica si la vivienda está en riesgo ambiental en función de su cercanía a basurales. Se entiende por basurales a los terrenos o lugares en donde habitualmente se arrojan residuos y desperdicios. Así, las categorías que presenta son:

- Cerca del basural: vivienda ubicada a tres cuerdas o menos de un basural (CercaBasural)
- Lejos del basural: vivienda ubicada a más de tres cuerdas de un basural (LejosBasural)

4.b. Vivienda ubicada en zona inundable

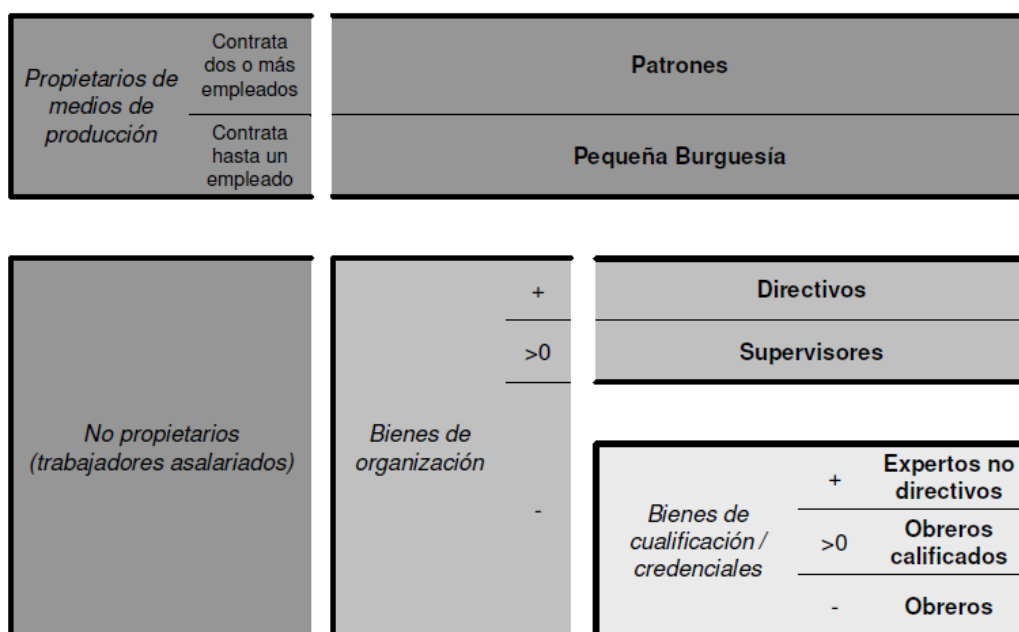
Se consideran las viviendas ubicadas en zonas inundables, entendiendo por tales a las áreas en las que, ya sea por lluvia o crecida de arroyos, ríos o lagunas, el agua llega al umbral de la puerta de entrada de la vivienda o de las viviendas que se encuentran a tres cuerdas o menos. Se consideran aquellos casos en los cuales haya habido inundaciones en los doce meses anteriores al momento de la encuesta (Inundable, NoInundable).

3.4. Abordaje al concepto de estratificación social

Para incorporar en el análisis la influencia de la estratificación social en la construcción del indicador de calidad de vida, como variable condicionante, es importante pensar en cómo se puede abordar de forma empírica este concepto. En su libro *Clases*, Wright organiza su esquema en torno al concepto de explotación y la define como “una apropiación económicamente opresiva de los frutos del trabajo de una clase por otra (...) Es [a su vez] la combinación de opresión económica y apropiación lo que hace de la explotación una base tan poderosa para los antagonismos objetivos entre intereses materiales” (Wright, 1994:87). Al mismo tiempo, a la hora de operacionalizar, Wright destaca ocho dimensiones de análisis (*raw variables*), y una batería de indicadores-preguntas. Estas dimensiones son: 1) Participación en decisiones, 2) Supervisión, 3) Jerarquía formal, 4) Ocupación, 5) Credenciales educativas, 6) Autonomía del empleo, 7) Autoempleo y 8) Número de empleados. Las dimensiones 1 a 3 corresponde a los bienes de organización; las 4 a 6, a los bienes de calificación/ credenciales; y las 7 y 8, a los bienes de medios de producción.

Castañeira y Riveiro (2009) se proponen construir un esquema de siete clases, fusionando categorías para evitar la dispersión de los casos. Se suman la burguesía y los pequeños empleadores y no se tienen en cuenta las distinciones de bienes de calificación/credenciales a los directivos y supervisores. Sobre el Autoempleo, se propone trabajar con el “Número de Empleados”, luego los Ítems de supervisión y, sobre estos, los que se refieren a la jerarquía formal. Por último, se atiende a la ocupación en relación con las credenciales educativas.

Tabla 2: Tipología de clases, (+) indica alto nivel de posesión, >0 nivel medio de posesión y (-) carencia de bienes de organización o de bienes de calificación/credenciales, en cada caso



Fuente: Castañeira (2009)

A partir de la información relevada por la EPH se llevó a cabo la estratificación de los jefes de hogar, siguiendo la propuesta metodológica de Castañeira (2009). De esta forma, para los jefes de hogar se operacionalizó la estratificación social utilizando como variables de clasificación la categoría ocupacional, el número de empleados, la clasificación ocupacional según el Clasificador Nacional de Ocupaciones del año 2001 (CNO-2001) (INDEC, 2010a) y el nivel educativo. Así, esta clasificación nos ha permitido identificar siete categorías de clase social, según la combinación de categorías de las variables incluidas de acuerdo a lo que se expone en la Tabla 3.

Tabla 3: Operacionalización de las variables para la definición de clase social

Estrato	Categoría Ocupacional	Número de empleados	CNO-2001	Nivel educativo	Gran grupo
Patrón	Patrón	2 o más			

Pequeña burguesía	Patrón	0 o 1			Propietarios medios de producción
	Cuenta Propia				
Directivo - Supervisor	Obrero o empleado		Jerarquía: Dirección ó Jefes		Propietarios de fuerza de trabajo
Experto	Obrero o empleado		Jerarquía: Trabajadores asalariados y Calificación ocupacional: profesional		
Obrero calificado	Obrero o empleado			Universitario terciario completo	
Obreros	Obrero o empleado Trabajador Familiar				
Inactivos	Inactivos				Inactivos

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, en una primera instancia, se divide a los hogares en tres grandes grupos, según las características de su jefe de hogar: los propietarios de los medios de producción, propietarios de la fuerza de trabajo e inactivos. Dentro de la primera categoría, diferenciamos por cantidad de empleados, siendo los “Patrones” quienes tienen a cargo dos o más empleados y la “Pequeña Burguesía” quienes trabajan por cuenta propia solos o tienen, a lo sumo, un empleado. En la categoría de los que sólo poseen su fuerza laboral, distinguimos entre aquellos que ocupan cargos de dirección o jefaturas, como los de la categoría “Directivo-Supervisor”; los “Expertos” que ocupan puestos técnicos, de trabajo profesional; los “Obreros calificados”, que son trabajadores asalariados que han finalizado sus estudios universitarios o terciarios y los “Obreros”, que son los trabajadores en relación de dependencia sin calificación específica. Finalmente, los “Inactivos”, siguiendo

la definición de la EPH (INDEC, 2010b), son aquellos jefes de hogar que no trabajan ni buscan activamente trabajo.

CAPÍTULO 4

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Para incluir el condicionamiento por estrato social en nuestro análisis, se buscó analizar simultáneamente la asociación de las dimensiones de la calidad de vida, que permiten resaltar mejor las relaciones estables que pueden existir en los distintos estratos sociales. Para ello se utilizó el método estadístico para los análisis intraclases denominado análisis de correspondencias múltiples condicional (ACMc).

4.1. Análisis de Correspondencias

El Análisis Multivariante (AM) es la parte de la estadística y del análisis de datos que estudia, analiza, representa e interpreta datos que resultan de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos.

El Análisis de Correspondencias (AC) ocupa un lugar primordial entre los métodos de análisis de datos. Permite estudiar una población de n individuos descritos por dos variables cualitativas, representadas en una tabla de frecuencias de dos factores (tablas de contingencias) bajo la distancia chi-cuadrado; en este caso, el Análisis se denomina de Correspondencias Simples.

También permite la caracterización de un conjunto de observaciones mediante más de dos caracteres cualitativos multiestados (esta cantidad la indicaremos con Q), donde cada variable se desglosa en tantos niveles o modalidades presente (tabla disyuntiva completa). El Análisis de Correspondencias aplicado a este tipo de tablas se denomina Correspondencias Múltiples. Su principal ventaja es la posibilidad de una representación simultánea de las variables y las poblaciones (o individuos).

4.2. Análisis de Correspondencias Simple

El Análisis de Correspondencias Simple (ACS), como se dijo, permite analizar, describir y representar gráficamente las frecuencias conjuntas de las modalidades de dos variables

cuantitativas definidas sobre una misma población de n individuos y representadas mediante una tabla de contingencia.

Sea N una matriz de datos $A \times B$, que muestra la información de n individuos a los cuales se les observa la condición de dos variables categóricas con A y B categorías respectivamente. Se obtienen $n = \sum_{ab} k_{ab}$ observaciones, donde k_{ab} es el número de individuos que poseen a la vez la modalidad a de la primera variable y la modalidad b de la segunda:

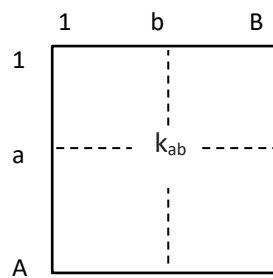


Figura 1: Matriz de datos originales, N

La tabla de frecuencias relativas F , se obtiene dividiendo cada valor k_{ab} por el total n .

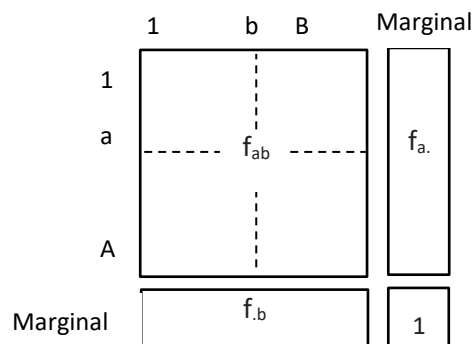


Figura 2: Matriz de frecuencias relativas y marginales, F

Donde $f_a = \sum_b f_{ab}$ y $f_b = \sum_a f_{ab}$ son las frecuencias marginales. Y $\sum_a f_a = \sum_b f_b = \sum_a \sum_b f_{ab} = 1$

La tabla de contingencia expresa la relación entre dos variables cualitativas. Se dice que existe independencia entre ambas variables cuando para todo i y para todo j se cumple la igualdad:

$$f_{ab} = f_a \cdot f_b$$

En una tabla de contingencia dos filas se consideran próximas si se asocian del mismo modo al conjunto de columnas. Simétricamente, dos columnas están próximas si se asocian del mismo modo al conjunto de filas.

Para estudiar las filas, se transforma la matriz de datos original, dividiendo cada término f_{ab} de la fila a por la marginal f_a de esta fila a , y se obtiene una nueva fila que se denomina perfil-fila. Este procedimiento se lleva a cabo para poder estudiar la relación entre dos perfiles filas por medio del desvío entre los porcentajes en las filas, sin que estén influidos por las diferencias en sus valores marginales respectivos. Debido al papel simétrico jugado por las filas y las columnas, puede hacerse un razonamiento análogo para las columnas, y obtener los perfiles-columnas (Figura 3).

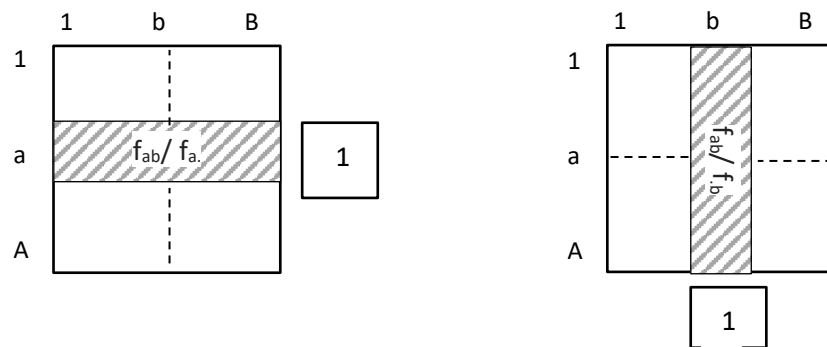


Figura 3: Perfil-fila y perfil-columna

El ACS proporciona representaciones gráficas de la tabla de contingencia y permite visualizar las proximidades entre las modalidades de las dos variables cualitativas

representadas. Dos filas se consideran próximas si se asocian del mismo modo al conjunto de columnas y, simétricamente, dos columnas estarán próximas si se asocian del mismo modo al conjunto de las filas.

En estas representaciones gráficas, las proximidades geométricas entre los perfiles fila y los perfiles columna traducen las asociaciones estadísticas entre filas y columnas. El ACS permite reducir la dimensión de los datos, conservando la mayor información posible.

En el gráfico, los planos factoriales representan las coordenadas de los puntos. Los puntos alejados del origen representan los perfiles más diferentes del perfil medio.

Un eje factorial maximiza (bajo la restricción de ortogonalidad a los ejes que le preceden) la inercia proyectada de una nube de puntos. Esta inercia se puede descomponer aditivamente punto por punto. El cociente de la inercia de la proyección del elemento a en el eje s entre la inercia de la proyección de toda la nube sobre ese eje mide la contribución del elemento a a la inercia del eje s . Este índice es muy útil ya que resalta los elementos que protagonizan la construcción del eje y en ellos se apoyará la interpretación.

En el ACS, la semejanza entre dos filas o entre dos columnas está definida por la distancia entre sus perfiles, conocida como distancia χ^2 y está definida para las filas y las columnas, respectivamente:

$$d_{\chi^2}(\text{perfil} - \text{fila } a, \text{perfil} - \text{fila } l) = \sum_b \frac{1}{f_{.b}} \left(\frac{f_{ab}}{f_{.a}} - \frac{f_{lb}}{f_{.l}} \right)^2$$

$$d_{\chi^2}(\text{perfil} - \text{columna } b, \text{perfil} - \text{columna } k) = \sum_a \frac{1}{f_{.a}} \left(\frac{f_{ab}}{f_{.b}} - \frac{f_{ak}}{f_{.k}} \right)^2$$

4.2.1. Las nubes de perfiles-filas

Para analizar las modalidades de la primera variable, se la puede considerar como una yuxtaposición de perfiles-filas. Cada perfil-fila es un conjunto de B valores numéricos, que

puede ser representado por un punto del espacio R^B en el que cada una de las B dimensiones está asociada a una modalidad de la segunda variable. La distancia χ^2 , que define la semejanza entre perfiles-filas, conduce a asignar a la B -ésima dimensión de R^B el peso $\frac{1}{f.b}$. La suma de las coordenadas de cada perfil-fila vale 1 y la nube N_A pertenece a un hiperplano denotado H_A .

Cada punto a tiene un peso igual a la frecuencia marginal $f_{a.}$, que es proporcional al efectivo de la clase de individuos que representa. El baricentro de los puntos de N_A dotados de estos pesos se denota G_A . Su b -ésima coordenada es igual a la frecuencia marginal $f_{.b}$

$$f_{.b} = \sum_a f_{a.} \frac{f_{ab}}{f_{a.}}$$

El baricentro G_A se interpreta como un perfil medio y sirve de referencia en el estudio de las filas de la tabla. Para estudiar en qué medida y de qué manera una clase de individuos a difiere del conjunto de la población, se analiza la desviación entre el perfil de esta clase y el perfil medio. Estudiar la dispersión de la nube alrededor de su baricentro lleva a estudiar la desviación entre los perfiles de las filas y la marginal, por lo tanto, la relación entre las dos variables.

4.2.2. Las nubes de perfiles-columnas

La construcción de la nube de perfiles-columnas se efectúa siguiendo el mismo procedimiento que el de las nubes de perfiles-filas.

Para analizar las modalidades de la segunda variable, se consideran los datos como una yuxtaposición de perfiles-columnas. Cada perfil-columna es un conjunto de A valores numéricos, que puede ser representado por un punto del espacio R^A en el que cada una de las dimensiones está asociada a una modalidad de la primera variable. R^A está dotado de una estructura euclídea por la distancia χ^2 : la a -ésima dimensión está afectada por el peso $\frac{1}{f_{a.}}$.

El punto G_B es el baricentro de N_B , que se interpreta como el perfil medio y sirve de referencia en el estudio de N_B .

4.2.3. El ajuste de las dos nubes

El ACS consiste en buscar un conjunto de ejes ortogonales sobre los que será proyectada una nube N_A . El ajuste, en R^B , trata de obtener un conjunto de imágenes planas aproximadas de la nube N_A , en el que cada eje posee la propiedad de hacer máxima la inercia proyectada de la nube N_A con la restricción de ortogonalidad entre los ejes ya encontrados.

Las imágenes planas de N_A deben ser tales que las distancias entre los puntos de la imagen se asemejen lo más posible a las distancias entre los puntos de N_A . Es decir, que la nube analizada sea centrada, para lo cual su baricentro debe ser elegido como origen de los ejes.

En la nube centrada, la clase definida por la modalidad a está representada por un punto cuya coordenada sobre el b -ésimo eje es: $f_{ab}/f_a - f_b$. Buscar las direcciones de la inercia máxima de la nube conduce a encontrar las clases que más se desvían del perfil del conjunto de la población.

Cada perfil está dotado de un peso igual a su frecuencia marginal f_a . Este peso interviene en el cálculo del centro de gravedad de la nube, así como también en la inercia y, por lo tanto, en el criterio de ajuste de los ejes. La introducción de pesos en el criterio de ajuste, implica que cada modalidad posee una importancia proporcional a la población que representa. Así, las modalidades de efectivos débiles, para las cuales los perfiles corren el riesgo de ser menos fiables, intervienen menos en la construcción de los ejes.

Debido al papel simétrico que juegan las filas y las columnas en el ACS, el ajuste en R^A se plantea en los mismos términos y posee las mismas propiedades que el ajuste en R^B .

4.2.4. El estadístico χ^2 y la inercia de las nubes

Para definir si dos variables son independientes o no, se utiliza el estadístico χ^2 . Este estadístico mide la distancia entre la tabla de contingencia observada y la tabla esperada bajo el supuesto de independencia:

$$\chi^2 = \sum_{a=1}^A \sum_{b=1}^B \frac{(nf_{ab} - nf_{a.f.b})^2}{nf_{a.f.b}}$$

La distancia χ^2 cumple la condición de ponderar cada perfil por un peso. Así, cada fila (o columna) está afectada por un peso proporcional a su importancia en el conjunto, conocido como masa. Al considerar cada punto con una masa proporcional a su frecuencia se evita privilegiar las categorías poco efectivas. Asimismo, la distancia χ^2 cumple el principio de la equivalencia distribucional, que postula que si dos categorías tienen perfiles idénticos pueden ser sustituidas por una sola categoría que sea la suma de sus pesos, sin que con ello se modifique la distancia entre las filas o columnas. Esta propiedad permite garantizar la estabilidad en los resultados con independencia de la codificación en las variables; de modo que es posible agrupar categorías que tienen perfiles coincidentes, tanto por filas como por columnas. Si el resultado se mantiene estable tras unir categorías, estos resultados no mejoran al realizar más subdivisiones de categorías homogéneas.

La inercia es el estadístico que mide la dispersión de la nube de puntos. La inercia es el promedio de las distancias de los distintos puntos a su centro de gravedad, estando cada distancia ponderada por la masa del punto correspondiente.

La inercia total es igual al cociente entre el estadístico χ^2 de la tabla y el total de las observaciones. Si las variables son independientes habrá poca inercia y si son dependientes habrá mucha inercia, es decir, mucha dispersión.

En R^B , la inercia total de N_A con respecto a G_A es:

$$Inercia(N_A) = \sum_a Inercia(a) = \sum_a f_a \cdot \sum_b \frac{1}{f_b} \left(\frac{f_{ab}}{f_a} - f_b \right)^2$$

$$\chi^2 = n[Inercia(N_A)] = n[Inercia(N_B)]$$

La inercia total de cada una de las dos nubes N_A y N_B muestra de dos formas diferentes la relación entre las dos variables.

4.2.5. Relaciones de transición

Las fórmulas de transición permiten precisar las relaciones entre los puntos que representan por una parte las filas y por otra las columnas. Para escribirlas se utilizará la siguiente notación:

- $F_s(a)$: proyección de la fila a sobre el eje de rango s de N_A
- $G_s(b)$: proyección de la columna b sobre el eje de rango s de N_B
- λ_s : valor común de la inercia asociada a cada uno de estos ejes.

Las dos relaciones de transición son:

$$F_s(a) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_b \frac{f_{ab}}{f_a} G_s(b)$$

$$G_s(b) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_a \frac{f_{ab}}{f_b} F_s(a)$$

Estas dos propiedades que expresan los resultados del análisis de una nube en función de los resultados del análisis de la otra nube, dan sentido a una representación simultánea de filas y columnas.

4.2.6. Representación simultánea de las filas y de las columnas y relaciones baricéntricas

La representación simultánea se obtiene superponiendo las proyecciones de cada una de las dos nubes N_A y N_B sobre los planos engendrados por los ejes de igual rango para las dos nubes. Las relaciones entre la posición de los puntos filas y de los puntos columnas, pueden describirse de la siguiente forma: excepto por el coeficiente $\left(1/\sqrt{\lambda_s}\right)$, la proyección de la fila a sobre el eje s es el baricentro de las proyecciones de las columnas b , al estar cada columna b dotada del peso f_{ab} . Al atraer los elementos “pesados” al baricentro, una columna b atrae tanto más a una fila a cuanto más elevado sea el valor de f_{ab} . Sobre los planos factoriales, los puntos alejados del origen llaman particularmente la atención, ya que son los perfiles más diferentes del perfil medio. Se encuentran, por tanto, sobre un factor, del mismo lado que una fila a las columnas b con las que más se asocia y, en el lado opuesto, aquéllas con las que menos se asocia. Así, es posible interpretar la posición de una fila con respecto al conjunto de columnas, lo que justifica el interés práctico de la representación simultánea.

Sobre los gráficos de representación simultánea de las filas y las columnas la posición relativa de dos puntos de un mismo conjunto (filas o columnas) se interpreta en términos de distancia, mientras que la posición de un punto en un conjunto y de todos los puntos del otro conjunto se interpreta en términos de baricentro.

4.3. Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)

El Análisis de Correspondencias Múltiple permite describir las relaciones entre más de dos variables categóricas evaluadas en un grupo individuos. El estudio de una tabla de “individuos x variables cualitativas” pone en juego tres familias de objetos: individuos, variables, modalidades. Estas últimas son las alternativas o categorías que presenta una variable cualitativa y son mutuamente excluyentes, es decir que cada individuo posee sólo una de estas modalidades para cada variable. (Escofier & Pagès, 1992)

Uno de los objetivos del ACM es realizar una tipología particular de los individuos. Esta tipología debe basarse en una noción de semejanza tal que dos individuos están tanto

más próximos cuanto mayor es el número de modalidades que poseen en común. Asimismo, dos modalidades se parecen más cuanto mayor es su presencia o ausencia simultánea en un gran número de individuos.

Al interpretar un ACM, hay que tener en cuenta ciertas particularidades:

- Cualquiera que sea la estructura de la tabla, el porcentaje de inercia asociado a cada factor, y en particular al primero, es necesariamente débil cuando las variables tienen muchas modalidades. Los valores propios y los porcentajes de inercia tienen poca influencia en la interpretación de un ACM.
- La inercia explicada por los factores comunes es menor que en el caso de correspondencias simple.
- Se empieza el estudio, una vez que se haya podido descartar la existencia de individuos extraños, por las variables que más contribuyen a un eje. Sumando para el factor de rango s las contribuciones de las modalidades de una misma variable se obtiene la contribución de la variable a estar factor. La interpretación se apoyará de forma privilegiada en las modalidades y variables con mayores contribuciones.

En el ACM los datos se presentan en una tabla del tipo “Individuo x Variables”, en la que las filas representan los individuos, las columnas representan las variables y en la intersección de la fila i y de la columna q se encuentra el valor k_{ij} que indica la modalidad de la variable q que presenta el individuo i (figura 4).

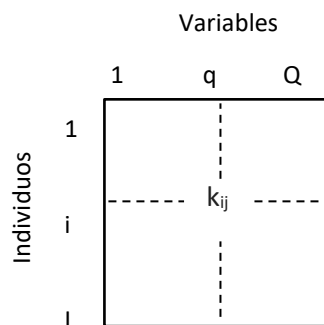


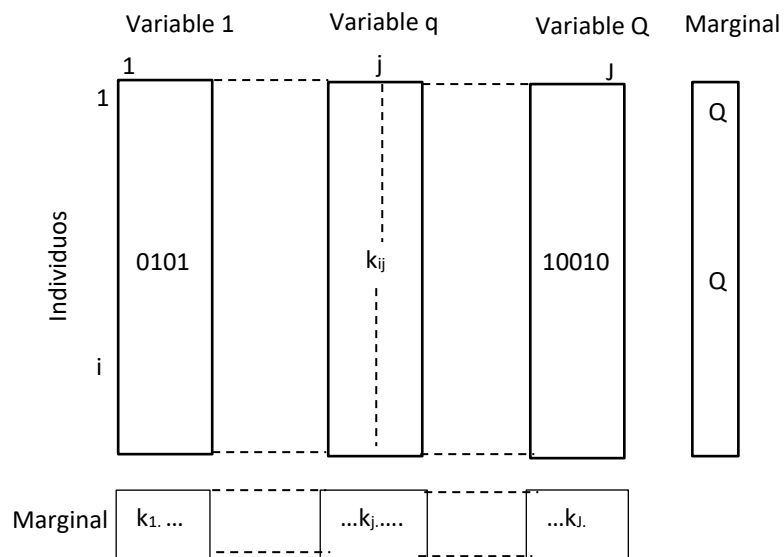
Figura 4: La tabla de datos

El ACM puede realizarse de dos formas: a través de una Tabla Disyuntiva Completa (TDC) o a partir de la matriz de Burt. En el primer caso, se recodifican los datos categóricos como variables binarias, es decir, por cada modalidad de las variables cualitativas se crea una columna y se indica con 1 si el individuo posee la característica o 0 si no lo posee, esta matriz la indicaremos con Z y tendrá tantas filas como individuos y columnas igual a la sumatoria de modalidades de las Q variables que indicaremos con J . La versión binaria del ACM no es más que la aplicación del algoritmo clásico del AC a la matriz Z .

En el caso del ACM a partir de la matriz de Burt, consiste en calcular esta matriz $B=Z'Z$ de todos los cruces de las J modalidades. En los bloques diagonales aparecen matrices diagonales conteniendo las frecuencias marginales de cada una de las variables analizadas. Fuera de la diagonal aparecen las tablas de frecuencias cruzadas correspondientes a todas las combinaciones 2 a 2 de las variables analizadas. De esta forma, el ACM consiste en aplicar el algoritmo básico del AC a la matriz B . Las coordenadas estándares de las categorías son idénticas en las dos formas de cálculo del ACM y las inercias principales de la versión a partir de la matriz de Burt son los cuadrados de los que se obtienen a partir de la matriz binaria. Una diferencia importante a destacar es que en el ACM a partir de la Matriz de Burt se pierde la identidad de los individuos, por lo tanto si el objetivo es analizar el comportamiento de variables y modalidades, es indistinto usar el ACM a partir de la matriz de Burt o a partir de la Tabla Disyuntiva Completa. Si se busca asociar individuos con modalidades, se debe emplear el ACM a partir de la Tabla Disyuntiva Completa.

4.3.1. ACM de una Tabla Disyuntiva Completa (TDC) y la Tabla de Burt

La TDC que se origina de la tabla de datos de la Figura 4 se presenta en la Figura 5 donde en la intersección de la fila i con la columna j se encuentra el elemento k_{ij} , que vale 1 o 0 según que el individuo i posea la modalidad j o no.



$J = \text{número de modalidades de todas las variables en conjunto}$

$k_{ij} = 1$ si el individuo i posee la modalidad j y 0 si no

Figura 5: La tabla de datos bajo forma disyuntiva completa

La tabla de Burt es una yuxtaposición de las tablas de contingencia de las variables tomadas 2 a 2. Cada individuo aparece en ella Q^2 veces. Esta tabla es análoga a una matriz de correlaciones, en el sentido de que recapitula el conjunto de las relaciones entre las variables tomadas 2 a 2.

La j -ésima fila de la tabla de Burt es la suma de las filas de la TDC que presentan la modalidad j . Es decir que, en el espacio R^j , el perfil de la modalidad j (definida en la tabla de Burt) se encuentra en el baricentro de los perfiles de los individuos i (definidos en la TDC) que la poseen.

La TDC y la tabla de Burt tienen la misma marginal sobre el conjunto j . La métrica inducida sobre R^j en el ACS de cada una de estas dos tablas es la misma: los individuos y sus baricentros están situados en el mismo espacio euclídeo.

El ACS de la tabla de Burt y el de la TDC conducen al mismo resultado. Los ejes de inercia de la nube de individuos (filas de la TDC) y sus baricentros (filas de la tabla de Burt) se confunden.

4.3.2. El estudio de los individuos

La transformación en perfiles fila apenas modifica los datos, ya que su marginal es constante (figura 5). Un individuo está representado por las modalidades que posee. Dos individuos se asemejan si presentan globalmente las mismas modalidades. La distancia entre dos individuos i y i' viene definida por:

$$d^2(i, i') = \frac{1}{J} \sum_j \frac{n}{I_j} (x_{ij} - x_{i'j})^2$$

La distancia $d^2(i, i')$ crece con el número de modalidades que difieren para los individuos i y i' . Una modalidad j interviene en esta distancia con el peso $1/I_j$, inversa de su frecuencia.

Cuando dos individuos poseen las mismas categorías en todas las variables: la distancia es 0. La presencia de una modalidad rara aleja a su o sus poseedores de los demás individuos.

4.3.3. El estudio de las modalidades

La modalidad j está representada por el perfil de la columna j . El perfil de la columna j se asemeja tanto más al perfil medio cuanto mayor es el efectivo de la modalidad j . Recíprocamente, una modalidad rara estará siempre lejos del centro de gravedad de la nube de modalidades.

La distancia entre dos modalidades j y j' se define como:

$$d^2(j, j') = \sum_i n \left(\frac{x_{ij}}{I_j} - \frac{x_{ij'}}{I_{j'}} \right)^2$$

Esta distancia crece con el número de individuos que poseen una y sólo una de las dos modalidades j' y j y decrece con el efectivo de cada una de estas modalidades. Dos modalidades de una misma variable están obligatoriamente bastante alejadas una de otra en el espacio. Dos modalidades poseídas por los mismos individuos se confunden. Dos individuos son cercanos si escogen las mismas modalidades. Las modalidades raras están alejadas del centro de gravedad.

Esta distancia pondera cada perfil por un peso. Así, cada fila (o columna) está ponderada por un peso proporcional a su importancia real en el conjunto (masa).

Un elemento influye en la construcción de los ejes por medio de su inercia con respecto al centro de gravedad:

$$\text{Inercia de } j \text{ con respecto a } G = \frac{1}{Q} \left(1 - \frac{I_j}{n} \right)$$

Una modalidad rara (presente en un bajo porcentaje de la población) posee una inercia mayor que una modalidad que esté presente en un gran porcentaje de la población. Es decir, hay mayor inercia si la modalidad es poco elegida. La contribución de una variable a la inercia de un factor es la suma de las contribuciones de todas sus modalidades.

Al sumar las inercias de las modalidades, se observa que la inercia total de la nube estudiada es:

$$\text{- Inercia total: } I = \sum_j I(j) = \frac{J}{Q} - 1$$

Una inercia baja significa que todos los puntos están situados muy cerca del centro de gravedad y que por tanto son muy similares; mientras que altos valores de la inercia en determinadas categorías implican grandes diferencias del perfil medio de las filas o las columnas.

Contrariamente al caso del Análisis de Componentes Principales, en el que la inercia de las nubes es igual al número de variables, en el Análisis de Correspondencias, esta inercia expresa la estructura de la tabla: la inercia de cada una de las dos nubes de perfiles-filas y de perfiles-columnas es igual al estadístico χ^2 . El análisis de correspondencias es por tanto una descomposición de este estadístico y cada factor representa una parte de la relación entre las variables. La inercia de un factor tiene, por tanto, un significado en términos absolutos, y no solamente como un porcentaje de la inercia total de la nube, ya que mide la importancia de la parte de la relación que él representa.

4.3.4. Relaciones de transición y representación simultánea

Las relaciones de transición aplicadas a una TDC son:

$$F_s(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_{j \in J} \frac{x_{ij}}{Q} G_s(j)$$

$$G_s(k) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_{i \in I} \frac{x_{ik}}{I_k} F_s(i)$$

En la proyección sobre el eje s , el individuo i está situado, excepto por el coeficiente $1/\sqrt{\lambda_s}$, en el baricentro de las modalidades que posee. Inversamente, la modalidad k está situada, excepto por el coeficiente $1/\sqrt{\lambda_s}$, en el baricentro de los individuos que la poseen. Es decir que, sobre un eje, una modalidad representa, excepto por una dilatación, la media de los individuos que la poseen.

4.3.5. Solución del ACM

Dada una nube de n puntos denotada por N_i en un espacio euclídeo de dimensión J , se busca una sucesión de ejes ortonormales tal que la inercia de la nube proyectada sobre esos ejes sea máxima.

Las coordenadas k_{ij} de los puntos de la nube N_i en el espacio R^J forman una tabla o matriz que llamamos K . El espacio R^J está dotado de una métrica euclídea que puede ser diferente de la métrica canónica, que se determina por un producto escalar a cuya matriz asociada llamamos M . Cuando M es diagonal, la distancia entre dos puntos i y i' de N_i se escribe, denotando por m_j los elementos diagonales de M :

$$d^2(i, i') = \sum_j (k_{ij} - k_{i'j})^2 m_j$$

Los coeficientes m_j están ponderando la influencia de cada columna j en el cálculo de la distancia entre elementos, es decir es el “peso de las columnas”. En cambio, cuando M no es diagonal, los coeficientes aparecen como pesos asociados a parejas de columnas, a lo que no se puede dar un sentido concreto. El producto escalar entre dos vectores \vec{u} y \vec{v} se escribe:

$$\langle u, v \rangle_M = u' M v = v' M u$$

Donde u' y v' designan los vectores fila que resultan de la trasposición de los vectores columna u y v .

Las coordenadas de los puntos de N_i y la métrica del espacio R^J definen totalmente la forma de la nube, pero, en el cálculo de los ejes de inercia, también intervienen los pesos de los puntos de N_i . Estos pesos, denotados por p_i , están ordenados en una matriz diagonal que denotamos por D .

Se puede proyectar una nube sobre un eje u , siendo u un vector director de un eje cualquier de R^l . Las coordenadas de las proyecciones de los l puntos de la nube N_i sobre el eje u forman un vector de dimensión l , que denotamos F_u . Para todo punto i de la nube N_i , $F_u(i) = k'_i M u$ donde k_i es el vector de R^l cuyas coordenadas son las de i ; esto es, k_i es la fila i de la matriz K . De esta igualdad se deduce la relación matricial $F_u = K M u$

La inercia de la nube proyectada sobre u es igual a $\sum_i p_i [F_u(i)]^2$. Esta cantidad se escribe matricialmente en función de la matriz diagonal D y el vector F_u bajo la forma $F'_u D F_u$.

Al ser $F_u = K M u$, el valor de la inercia es $u' M K' D K M u$. Por ello, buscar un eje de R^l tal que la inercia proyectada sobre él sea máxima, equivale a buscar un vector u , unitario para la métrica M , que maximice la cantidad $u' M K' D K M u$.

Denotemos por F_s el factor de rango s definido por la proyección de la nube sobre el eje s -ésimo de inercia. Para calcular los factores F_s , se puede diagonalizar la matriz $K' D K M$, calcular una sucesión de vectores propios M -normados u , asociados a los valores propios λ_s y aplicar a los vectores u , la matriz $K M$.

Para realizar los análisis con perfiles de fila y con perfiles de columna es posible utilizar fórmulas que relacionan ambas dimensiones, conocidas como fórmulas de transición, que permiten obtener las coordenadas factoriales del otro conjunto sin necesidad de una nueva diagonalización. Estas relaciones permiten representar sobre un mismo plano los puntos fila y columna, permitiendo así interpretar la distancia de un punto a otro.

En el espacio R^l , la representación de las columnas (G_s) sirve de base a la representación de las filas y recíprocamente. La relación entre los factores de las nubes es así una relación fundamental y ambas deben ser interpretadas conjuntamente

$$u_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} G_s$$

$$v_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} F_s$$

Las fórmulas de transición permiten calcular las proyecciones de una de las dos nubes en función de los factores de la otra. Derivan directamente de las relaciones entre ejes y factores y se escriben:

$$\text{Relaciones de transición: } \begin{cases} F_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} K M G_s \\ G_s = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} K' D F_s \end{cases}$$

Interpretación de los resultados

- Proximidad entre individuos en términos de parecido: Dos individuos se parecen si tienen casi las mismas modalidades. Es decir, dos individuos están próximos si han elegido globalmente las mismas modalidades.
- Proximidad entre modalidades de variables diferentes en términos de asociación: son cercanos puesto que globalmente están presentes en los mismos individuos. Es decir, dos modalidades están próximas si han sido elegidas globalmente por el mismo conjunto de individuos.
- Proximidad entre modalidades de una misma variable en términos de parecido: (a) Son excluyente por construcción. (b) Si son cercanas es porque los individuos que las poseen presentan casi el mismo comportamiento en las otras variables.

El análisis de las contribuciones absolutas y relativas indicará las modalidades relacionadas con cada factor, mientras que el signo de las coordenadas situará a cada categoría en una parte del factor.

La contribución absoluta expresa el aporte de un elemento a la inercia explicada por el factor, mientras que la contribución relativa recoge la contribución de un factor a la explicación de una fila o columna.

4.3.6. Inercias ajustadas en ACM

En el análisis de correspondencia múltiple los valores propios generan una idea pesimista de la variabilidad explicada, siendo conveniente medir la tasa de inercia realizando una modificación de éstos utilizando la corrección de Benzécri (1979):

1. Seleccionar los valores propios (VP) iguales o superiores a $1/Q$ (donde Q es el número de variables).
2. Calcular los valores propios transformados: $VPT = (VP - 1/Q)^2$
3. Calcular el porcentaje de inercia explicada con los valores propios transformados. Cada valor propio tiene una tasa de inercia sobre el total de inercia explicada por todos los valores propios transformados.
4. Calcular el porcentaje acumulado de inercia explicada.

La parte de inercia debida a una modalidad de respuesta aumenta cuanto menor sea el número de individuos de esta modalidad, cuanto menor sea su masa. Asimismo, la parte de inercia producida por una variable aumenta cuanto mayor sea el número de opciones de respuesta.

4.4. El método: Análisis de Correspondencia Múltiple Condicionado (ACMc)

El Análisis de Correspondencias Múltiple Condicionado (ACMc) es un método que se deriva del ACM. Estudiado inicialmente por Escofier (1988), el ACMc permite introducir un condicionamiento - una variable T - y eliminar del estudio la parte debida a esta variable exterior. Esta variable T también es cualitativa con T modalidades a las que indicaremos como $T_1, T_2, T_b, \dots, T_T$. Este método posee las principales propiedades del ACM. En el ACMc se elimina del estudio la dispersión unida a la variable de condicionamiento.

El ACMc es un método geométrico y formal de análisis intraclases. Constituye un caso particular del análisis de correspondencias. Consiste en reducir las dimensiones de un espacio complejo (en este caso las variables que determinan la calidad de vida). Esta reducción se efectúa determinando los componentes (autovalores) de mayor carga, formados por las variables que acumulan la máxima variabilidad expresada en las características de la población. El método permite evaluar el aporte de las variables

iniciales a las variables principales. Estas variables principales, dos a dos no correlacionadas, cuyo orden se determina en función de la parte de variabilidad total de las variables relacionadas con la calidad de vida, constituyen los ejes de un plano en el que se situarán los grupos de individuos representados por puntos. Cuando se condiciona por estrato social, se centra el análisis en los contrastes dentro de cada estrato.

Para ello, se tiene un conjunto de Q variables categóricas que queremos estudiar y existe una variable categórica cuya influencia se busca eliminar. Esta variable determina una partición de los individuos. En este caso, el ACMc consiste en recentrar cada sub-nube de la partición en su propio centro de gravedad, dado que el modelo se define a partir del centro de cada grupo de individuos. Luego, el residuo es la desviación desde ese centro. En el espacio de categorías dicotómicas, la operación de recentrado implica la proyección de las categorías de la variable condicional en el subespacio ortogonal generado por las categorías de la variable condicional.

Al realizar la partición, la inercia total puede descomponerse en dos componentes: inercia inter-clase, que explica la variabilidad entre las diferentes clases de T e inercia intra-clases, que explica la existente dentro de cada clase.

Se busca establecer la distribución teórica de estos dos tipos de inercia bajo la hipótesis que la partición fue de forma aleatoria. Por ello, se analiza si la descomposición realizada brinda resultados significativos.

Supongamos que tenemos $Q + 1$ variables cualitativas. A la variable condicionamiento la llamamos T . La nube de individuos que se estudiaría en el ACM de Q variables, se divide en T subnubes: a cada modalidad le corresponde los individuos de la partición T_t . Se puede descomponer la inercia de la nube de individuos siguiendo el teorema de Huygens en inercia inter (inercia entre los T baricentros) e inercia intra (inercia de cada una de las T subnubes sobre su propio baricentro). Centrar las subnubes suprime la inercia inter (T). El ACMc estudia la nube proveniente de la unión de las T subnubes centradas que provendrían de T ACM separados.

En esta traslación de las subnubes un individuo no se caracteriza por su desviación a la media general, como en un ACM clásico, sino respecto a la población de la partición T_t . La interpretación de esta desviación es bastante más compleja que para las variables

numéricas. Aquí la referencia es la repartición de la subpoblación según las diferentes modalidades de todas las variables.

4.4.1. Notación

Tendremos un conjunto de I individuos caracterizados por Q variables cualitativas, que a su vez presentan J modalidades y T será la variable condicionante, cuya influencia se desea eliminar. La variable T define una partición de I .

Los datos se pueden codificar mediante dos tablas disyuntivas completas: una de dimensión $I \times J$ y la otra, reducida a una variable, de dimensión $I \times T$

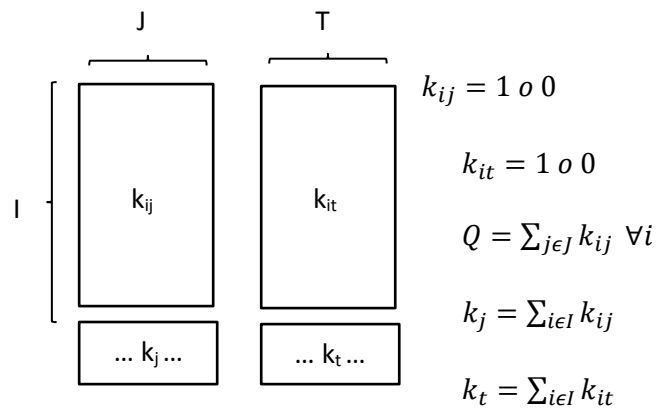


Figura 6: La Tabla Disyuntiva Completa

Se puede reordenar la información de la tabla disyuntiva completa en una matriz de Burt, con el término general b_{ij} , como se muestra en la figura N° 7. También se expresa la matriz que cruza J con la variable condicionante T , con el término general b_{jt} , a la que denominamos Banda de Burt.

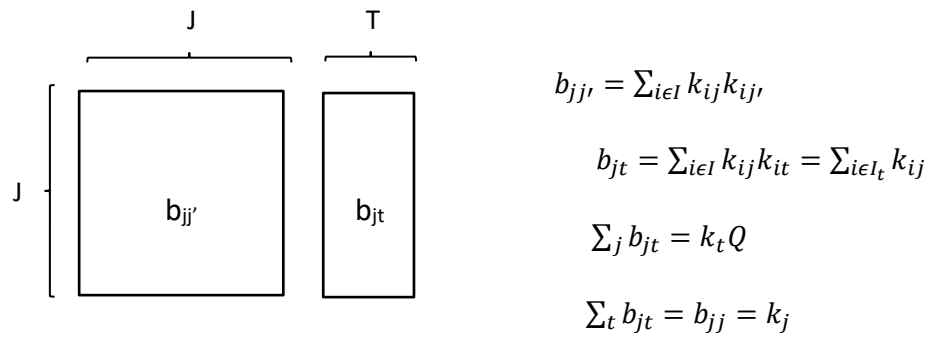


Figura 7: La matriz de Burt JxJ y la banda de Burt JxT

4.4.2. La nube de individuos

En la nube de individuos $N(I)$, la variable condicionante define una partición en sub-nubes: una modalidad de la variable condicionante corresponde a la sub-nube de la población en T . Si, de acuerdo con la hipótesis inicial, las respuestas varían mucho con las categorías de T , estas nubes secundarias estarán bastante separadas unas de otras. Para eliminar la dispersión debido a T , hay que recentrar cada sub-nube en el origen. Esto equivale a representar a un individuo, no por su desviación del promedio general de la población I , como en un análisis clásico, sino por su diferencia con el promedio de la población de la categoría de T a la que pertenece.

El promedio de la sub-nube $N(I_t)$ en el espacio R^j tiene las coordenadas en el eje j :

$$\sum_{i \in I} (Q/Q_t) (k_{ij}/Q) = b_{jt}/Q$$

El individuo deberá ser representado por el punto de coordenadas.

$$(k_{ij}/Q), (b_{jt}/Q n_t)$$

Dos individuos estarán cerca si su diferencia con el promedio de su clase es similar.

4.4.3. Las nubes de modalidades

En la distancia entre los puntos de esta nube, denominada $N(J)$, es necesario eliminar el efecto de la relación entre las categorías de Q y la variable T . Esta aparece en la proyección de $N(J)$ en el subespacio, denominado E_T , generado por los indicadores de las modalidades de T . Los indicadores e_t de las modalidades de T son ortogonales entre sí; esta proyección se escribe en función de e_t :

$$\sum_t \left(\sum_i k_{ij} k_{it} / k_j k_t \right) e_t = (1/k_j) \sum_t (b_{jt} / k_t) e_t$$

Su coordenada en el eje i es igual a $b_{jt} / k_j k_t$, donde t es la clase de i .

La distancia entre las proyecciones de j y j' es:

$$D^2(\text{proj } j, \text{proj } j') = \sum_t \sum_{i \in I_t} \left((b_{jt} / k_j k_t) \cdot (b_{j't} / k_{j'} k_t) \right)^2 n$$

$$\sum_t (b_{jt} / k_j \cdot b_{j't} / k_{j'})^2 n / k_t$$

Esto es, la distancia del chi-cuadrado entre los perfiles de i e i' en la matriz $J \times T$, por lo tanto, es la distancia inducida por T .

Para eliminar la parte de la distancia inducida por T es suficiente proyectar la nube $N(J)$ en el ortogonal de E_T . La columna j , luego se representará por el punto de coordenadas:

$$(1/k_j)(k_{ij} \cdot b_{jt} / k_t) \text{ si } i \in I_t$$

4.4.4. Análisis de correspondencia de la matriz del modelo

La expresión de condicionamiento por la variable T ha llevado a la construcción de dos nuevas nubes de individuos y modalidades. Las coordenadas de los puntos de estas dos nubes serán:

La coordenada j de $i \in I_t$ en R^J es: $k_{ij}/Q \cdot b_{jt}/Qk_t$

La coordenada $i \in I_t$ de j en R^I es: $k_{ij}/k_j \cdot b_{jt}/k_jk_t$

En la matriz de dimensiones $I \times J$ cuya fila i contiene el perfil b_{jt}/k_t de la clase I_t del elemento i (figura 8), los márgenes son iguales a los de la matriz disyuntiva completa. En el análisis condicional, llamaremos matriz del modelo a esta tabla, que sirve de referencia en el ACMc.

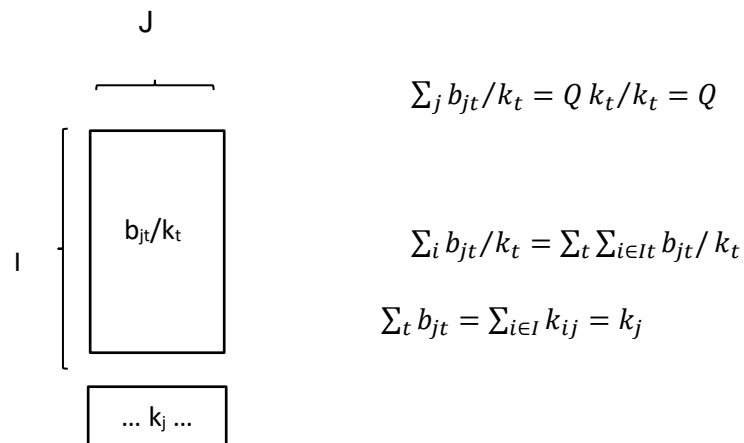


Figura 8: La matriz del modelo y sus márgenes

Las coordenadas de los puntos nube de las filas y columnas definidas por el condicionamiento no son más que las diferencias entre los perfiles de las filas (o columnas) de la tabla disyuntiva completa y la matriz del modelo. Esta última, refleja la situación en la que el vínculo entre I y J se debe sólo a las categorías de T . Al acumular las filas (idénticas) de la misma clase, obtenemos la banda $J \times T$. En este análisis, la nube de

individuos, solo toma en cuenta la inercia interclase, por lo que se suprime la inercia intraclase.

4.4.5. Análisis dual de dos nubes: individuos y modalidades.

Como la tabla disyuntiva completa y la matriz del modelo tienen los mismos márgenes, para su análisis, basta con aplicar un análisis de correspondencia estándar a la siguiente matriz:

Matriz de Datos – Matriz del Modelo + Producto de márgenes

Las nubes centradas de este análisis de correspondencia representan la diferencia entre los perfiles de las filas (o columnas) de la matriz de datos y del modelo. Los factores son las proyecciones de estas nubes sobre sus ejes principales de inercia; los factores en las filas y columnas están vinculados por fórmulas de transición que expresan la dualidad entre las dos nubes.

Los factores en I , denominados F_s y los factores en J , denominados G_s , resultan del análisis de la misma matriz, con término general k_{ij}^* . Estos factores están vinculados por las siguientes fórmulas de transición:

$$F_s(i) = (\sqrt{\lambda_s}) \sum_j \left((k_{ij}/Q) \cdot (b_{jt}/Q k_t) \right) G_s(I) \text{ si } i \in I_t$$

$$G_s(j) = (\sqrt{\lambda_s}) \sum_t \sum_{i \in I_t} \left((k_{ij}/k_j) - (b_{jt}/k_j k_t) \right) F_s(I)$$

Estas no son fórmulas baricéntricas clásicas, ya que los coeficientes que aparecen entre paréntesis no siempre son positivos. En la representación superpuesta de I y J , las relaciones entre un elemento de I y los elementos de J se interpretan de manera similar a las del análisis de correspondencia clásico tomando como referencia las clases definidas por T .

Como cada sub-nube $N(I_t)$ está centrada en el origen, la fórmula de transición de F_s a G_s se simplifica.

$$G_s(i) = (\mathcal{V}\sqrt{\lambda_s}) \sum_i \left((k_{ij}/k_j) F_s(i) \cdot \sum_i b_{jt}/k_t \sum_{i \in I_t} F_s(I) \right)$$

$$G_s(i) = (\mathcal{V}\sqrt{\lambda_s}) \sum_i \left((k_{ij}/k_j) F_s(i) \right)$$

Se convierte en la clásica fórmula de transición del análisis de correspondencia múltiple. Cada modalidad j se encuentra a $1/\sqrt{\lambda_s}$ del centro de gravedad de los individuos que la poseen.

Por otro lado, como en correspondencias múltiples, las modalidades de la misma variable tienen su centro de gravedad en el origen de los ejes, ya que la nube de análisis es una proyección de $N(J)$ y las propiedades baricéntricas se conservan para la proyección.

En ambas nubes, las cualidades de representación y las contribuciones a la inercia tienen los significados habituales.

De este modo, se conservan todas las propiedades esenciales del análisis de correspondencia múltiple y se elimina la influencia de T , tanto en la nube de individuos como en la de las variables.

4.4.6. Tabla de Burt

La tabla de Burt se obtiene al cruzar de dos en dos todas las categorías de las variables de la matriz original. Su análisis de correspondencia, que permite estudiar todos los elementos binarios a la vez, es equivalente al de la tabla disyuntiva completa.

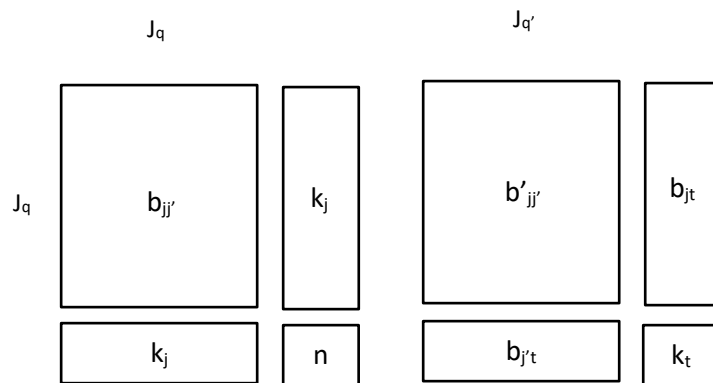


Figura 9: Las matrices $B_{jj'}$ y $B'_{jj'}$ y sus marginales

Para estudiar las relaciones binarias sin la influencia de T , se introducen las matrices que cruzan J_q y $J_{q'}$ en las que la conexión entre las variables está completamente definida por T .

Si hubiera una independencia entre las variables, condicionadas por T , tendríamos para todo j y todo j' la siguiente igualdad:

$$b_{jj'}^t/k_t = (b_{jt}/k_t)(b_{j't}/k_t)$$

Si esta condición se cumpliera para cada t , tendríamos

$$\sum_t b_{jj'}^t = \sum_t (b_{jt}b_{j't})/k_t$$

o

$$b_{jj'} = \sum_t (b_{jt}b_{j't})/k_t$$

Habr  independencia condicional cuando esta última igualdad se verifica para todos j, j' y t . Para analizar simultáneamente las relaciones binarias entre las Q variables, y eliminar la influencia de T , se propone proceder considerando un modelo de tabla de Burt, como el explicado precedentemente. El término general de esta matriz tiene la forma

$$b_{jj'}^* = \sum_t (b_{jt}b_{j't})/k_t$$

Este modelo tiene los mismos márgenes que la tabla de Burt. Para analizar la diferencia, basta con aplicar el análisis de correspondencia a la matriz de dimensión $J \times J$, cuyo término general será:

$$b_{jj'}^* = b_{jj'} - \sum_t (b_{jt}b_{j't}/k_t) + k_jk_{j'}/n$$

4.4.7. Descomposición de la inercia

En el análisis de correspondencias múltiples la inercia total está dada por:

$$I_{TOT} = \frac{J}{Q} - 1$$

Entonces, si se particiona la información en T subnubes, se puede descomponer la inercia total en dos componentes de variabilidad: inercia inter grupos (I_B) e inercia intra grupos (I_w) (Daunis-i-Estadella, 2005)

La inercia inter grupos (I_B) se define:

$$I_B = \sum_t \frac{k_t}{n} \sum_j \frac{nQ}{k_j} \left(\frac{b_{jt}}{Qk_t} - \frac{k_j}{nQ} \right)^2 = \frac{1}{Q} \sum_t \sum_j \frac{b_{jt}^2}{k_t k_j} - 1$$

A partir de ello, se deduce que la inercia intra grupo es:

$$I_W = I_{TOT} - I_B = \frac{J}{Q} - 1 - \frac{1}{Q} \sum_t \sum_j \frac{b_{jt}^2}{k_t k_j} - 1 = \frac{J - \sum_t \sum_j \frac{b_{jt}^2}{k_t k_j}}{Q} - 2$$

Entonces, cuando el condicionamiento está definido como una partición aleatoria, la inercia inter grupo se acerca a 0 ($I_B \cong 0$) y la inercia intra grupo se acerca a la inercia total ($I_W \cong I_{TOT}$).

Distribución de la inercia inter e intra grupo

Si partimos de la matriz definida como banda de Burt en la figura N° 9, cuyos marginales fila y columna son $\sum_t b_{jt} = b_{jj} = k_j$ y $\sum_j b_{jt} = k_t Q$, respectivamente.

En este sentido, el coeficiente χ^2 de esta matriz es:

$$\chi_{band}^2 = \sum_t \sum_j \frac{\left(b_{jt} - \frac{k_j Q k_t}{nQ} \right)^2}{\frac{k_j Q k_t}{nQ}} = n \sum_t \sum_j \frac{b_{jt}^2}{k_j k_t} - nQ$$

El resultado de este coeficiente χ_{band}^2 es nQ veces el valor de la inercia inter grupo:

$$I_B = \frac{1}{nQ} \chi_{band}^2$$

Dado que el coeficiente χ_{band}^2 , bajo el supuesto de independencia, tiene una distribución asintóticamente χ^2 con $(T-1)(J-1)$ grados de libertad, la inercia inter grupo, I_B , bajo el mismo supuesto tiene la siguiente distribución χ^2 :

$$I_B \sim \frac{\chi^2}{nQ}$$

Conociendo la distribución de la inercia inter e intra grupo, bajo la hipótesis de una partición aleatoria, se puede establecer un intervalo de confianza para ambos tipos de inercia y realizar test para los valores de inercia obtenidos.

En este sentido, el intervalo de confianza para la inercia condicional I_B a un determinado nivel α , será:

$$I_B \in \left(0, \frac{\chi_{(T-1)(J-1), \alpha}^2}{nQ} \right)$$

Asimismo, el intervalo de confianza para I_W para un determinado valor de α es:

$$I_W \in \left(\frac{J-Q}{Q} - \frac{\chi_{(T-1)(J-1), \alpha}^2}{nQ}, \frac{J-Q}{Q} \right)$$

El tamaño de estos intervalos de confianza depende de los parámetros que definen la distribución de la inercia, n , Q , J y T . En este sentido, el tamaño del intervalo de confianza de la inercia inter grupo, I_B , decrece con el tamaño de la muestra.

De esta forma, para probar la hipótesis nula de que la partición inducida por la variable condicional es aleatoria, se analiza si la inercia inter grupos (I_B) es despreciable, es decir, si su valor se encuentra dentro del intervalo de confianza establecido previamente.

4.5. Construcción de un índice de calidad de vida

Una vez realizado el análisis factorial de correspondencia, es necesario poder agregar la información relevada en un índice compuesto. Los indicadores compuestos se basan en la agregación mediante diferentes métodos analíticos de diferentes indicadores para obtener un resultado final por país o por área geográfica (Commission, 2008).

El principal problema es definir cuáles son los pesos adecuados para cada una de las dimensiones de calidad de vida y para cada una de las categorías que conforman las diferentes dimensiones (De Muro et al., 2011).

Una forma de definir las ponderaciones para la construcción del índice compuesto, a partir del ACM, consiste en utilizar como ponderador a la coordenada de cada categoría en el eje factorial (Kohn, 2012). Así, el indicador compuesto se calcula como una combinación lineal de las ponderaciones para cada variable y modalidad a la que pertenece cada individuo. Esta metodología, a diferencia de los métodos basados en la noción de entropía², permite definir las ponderaciones de un conjunto de variables, de forma no arbitraria (Asselin, 2002). De esta forma, la ponderación categórica consiste en cuantificar cada indicador cualitativo primario de una manera no lineal, sin imponer, desde el principio, ninguna restricción en una forma funcional cuyos argumentos son esos indicadores.

El método propuesto por Asselin (2002, p.14) para el cálculo de un indicador de pobreza compuesto, utilizando ACM consiste en partir de la matriz disyuntiva completa, que muestra el conjunto de modalidades que posee cada hogar. A su vez, conociendo la

² El concepto de entropía fue tomado de la termodinámica y aplicado a la información. Como cualquier sistema, el económico también está sujeto a la entropía, entendida ésta como una medida de la distribución de la energía derivada de la interacción de los procesos económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos de la región y también como una medida de la capacidad que ésta posee para satisfacer las necesidades económicas y de bienestar de la población humana. Los métodos basados en la entropía toman una medida del “desorden” presente en un sistema. Entre mayor es la dispersión entre, por ejemplo, el ingreso y la población, menor es la entropía y existe mayor desigualdad. Cuanto menor es la dispersión entre el ingreso y la población, mayor es la entropía y mayor es la igualdad.

relación de transición de coordenadas entre modalidades e individuos, establecida en el apartado 4.3.4:

$$F_s(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_s}} \sum_{j \in J} \frac{x_{ij}}{Q} G_s(k)$$

Se establece que la coordenada del hogar i se obtiene al multiplicar su perfil fila por las coordenadas de todas las modalidades en el eje factorial, dividido por la inercia (valor propio) de ese eje factorial. La expresión del índice compuesto para cada hogar se calcula a partir de la suma de todas las respuestas ponderadas del hogar:

$$C_i = \frac{1}{Q} (R_{i1}W_1 + R_{i2}W_2 + \dots + R_{ij}W_j)$$

Donde, C_i es el índice compuesto del hogar, Q es el número de variables, R_{ij} es el indicador binario, cuyo valor es igual a 1 cuando el hogar posee la modalidad j y 0 si no la posee y W_j es la coordenada de la categoría j al primer eje factorial, que surge del ACM.

Suele suceder que el índice compuesto que surge del ACM asuma valores negativos, lo cual dificulta la interpretación. Sin embargo, se puede utilizar el valor absoluto C_{\min} de la menor contribución de cada indicador, de la siguiente forma:

$$C_{\min} = \frac{\sum_{q=1}^Q W_{\min}^q}{Q}$$

El valor absoluto de C_{\min} puede ser sumado al índice compuesto de cada hogar C_i para obtener el nuevo indicador positivo para cada hogar, C_i^*

De esta forma, el índice compuesto de calidad de vida se calcula, para cada hogar, a partir de su perfil relativo al primer eje factorial, aplicando a cada categoría la ponderación dada

por el valor de la contribución normalizada en el primer eje factorial, que proviene del ACM.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo de las variables

Para poder llevar adelante el análisis propuesto, se trabajó con la base a nivel de microdato de la Encuesta Permanente de Hogares para el 2do trimestre del año 2010, que recupera la información de los 17.813 hogares que respondieron la encuesta y que corresponden a los 31 aglomerados urbanos de Argentina. Dado que en la base había registros incompletos, propios de toda encuesta, se eliminaron dichos registros para poder trabajar sólo con información completa. De esta forma, se consolidó la base final de trabajo, contando con un total de 17.743 hogares para Argentina.

En la Tabla 4 se observa la distribución de frecuencias de los hogares en relación a las modalidades de las distintas variables categóricas incluidas en el análisis.

Tabla 4: Tabla de frecuencias de las modalidades de las variables de calidad de vida.

Dimensión	Categorías	Etiqueta	Nro de casos	Estructura %
Dimensión 1: Estándares de vida material	Calidad de Materiales de la Vivienda			
	Suficiente	CALMAT_S	13.611	76,71%
	Parcialmente Insuficiente	CALMAT_PI	2.489	14,03%
	Insuficiente	CAMAT_I	1.643	9,26%
	Régimen de tenencia de la vivienda			
	Propietario	Propietario	12.367	69,70%
	Inquilino	Inquilino	3.411	19,22%
	Ocupante	Ocupante	1.690	9,52%
	Otros tipos de tenencia	Tenencia_Otro	275	1,55%
	Hacinamiento			
	Hacinados	Hacinados	1.857	10,47%

	No hacinados	NoHacinados	15.886	89,53%
	Combustible utilizado para cocinar			
	Gas de red	GasRed	11.467	64,63%
	Sin gas de red	SinGasRed	6.276	35,37%
	Quintil de ingresos del hogar			
	1er quintil (más bajo)	1er Q	3.928	22,14%
	2do quintil	2do Q	3.568	20,11%
	3er quintil	3er Q	3.481	19,62%
	4to quintil	4to Q	3.401	19,17%
	5to quintil (más alto)	5to Q	3.241	18,27%
	Sin Ingresos	SinIngresos	124	0,70%
Dimensión 2: Salud	Disponibilidad de agua de la vivienda			
	Por cañería dentro de la vivienda	AguaDentroViv	16.804	94,71%
	Agua fuera de la vivienda	AguaFueraViv	939	5,29%
	Baño exclusivo			
	Con baño exclusivo	BañoExclus	17.028	95,97%
	Sin baño exclusivo	SinBañoExclus	715	4,03%
	Cobertura médica del hogar			
	Con cobertura salud	ConCoberturaSalud	13.354	75,26%
Sin cobertura salud	SinCoberturaSalud	4.389	24,74%	
Dimensión 3: Educación	Máximo nivel de instrucción del jefe de hogar			
	Bajo	MNI_Bajo	2.019	11,38%
	Medio Bajo	MNI_MedioBajo	7.296	41,12%
	Medio Alto	MNI_MedioAlto	5.785	32,60%
	Alto	MNI_Alto	2.643	14,90%
Dimensión 4: Medio ambiente (condiciones presentes y futuras)	Cercanía de la vivienda al basural			
	Cerca del basural	CercaBasural	1.333	7,51%
	Lejos del basural	LejosBasural	16.410	92,49%
	Vivienda ubicada en zona inundable			

	Zona inundable	Inundable	1.415	7,97%
	Zona no inundable	NoInundable	16.328	92,03%
Clase Social	Clase social			
	Patrón	Patrón	675	3,80%
	Pequeña Burguesía	PequeñaBurguesía	2.687	15,14%
	Director-Supervisor	Director-Supervisor	459	2,59%
	Experto	Experto	534	3,01%
	Obrero Calificado	ObreroCalificado	1.131	6,37%
	Obrero	Obrero	6.819	38,43%
	Inactivo	Inactivo	5.438	30,65%
Total general			17.743	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Un breve recorrido por la tabla 4 nos muestra la composición de los hogares argentinos en relación a las dimensiones y variables incorporadas en el presente análisis. Si pensamos a la calidad de vida en función de las condiciones que permiten a las personas funcionar y desarrollar su vida, podemos analizar cada una de las dimensiones en términos de las categorías de cada variable que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los hogares. En la dimensión de estándares de vida material, se observa que el 76,71% de los hogares habita en viviendas con materiales sólidos, el 88,92% es propietario o inquilino, el 89,53% vive en viviendas con menos de 3 personas por cuarto y el 64,63% tiene conexión a gas de red para cocinar. En la dimensión salud, el porcentaje de hogares que poseen agua por cañería dentro de la vivienda y que posee baño exclusivo es considerable (94,71% y 95,97%, respectivamente), mientras que sólo el 75,26% de los hogares cuenta con cobertura privada de salud. La dimensión educación muestra que el 14,90% de los jefes de hogar tienen como máximo nivel de instrucción estudios universitarios o terciarios completos. En cuanto a la dimensión ambiental, el 92,49% y el 92,03% de los hogares viven lejos de basurales y en zonas no inundable, respectivamente.

En cuanto a la estructura de clase, según la operacionalización a partir de la estructura teórica propuesta por Wright, aplicada a los hogares argentinos, el 18,94% de los hogares son propietarios de medios de producción, ya sea “patrones” (3,80%) o “pequeña burguesía” (15,14%). En cuanto a los propietarios de la fuerza laboral, el 2,59% de los

hogares poseen bienes de organización y participan de las decisiones de producción como directores o supervisores, el 9,38% de los hogares poseen credenciales que les permiten acceder a trabajos de mayor calificación (3,01% son expertos y 6,37% obreros calificados), mientras que la mayoría de los hogares son obreros que no poseen ni bienes de organización ni credenciales educativas (38,43%). Finalmente, el 30,65% de los hogares tiene jefes de hogar inactivos, que no forman parte del mercado laboral, ya que no trabajan ni buscan trabajo. En esta categoría se encuentran principalmente los hogares cuyos jefes de hogar están jubilados, son discapacitados o no trabajan por otra causa, y no buscan activamente trabajo.

5.2. Resultados del Análisis de Correspondencias Múltiples

El ACM sobre el conjunto de datos presenta un nivel de inercia explicada por la primera dimensión de 14,47%. Sin embargo, como se mencionó en el Capítulo 4, el porcentaje de inercia explicada en el ACM es pesimista, por lo que se propone la corrección de Benzécri (explicada en el apartado 4.3.6) para una mejor interpretación.

Dado que el conjunto de datos está definido por once variables, sólo serán pasibles de análisis aquellos valores propios mayores a 0,091. Luego de corregir los valores propios, la inercia total explicada por las ocho primeras dimensiones queda de la siguiente forma:

Tabla 5: Inercia total, % de inercia explicada y % de inercia acumulada según corrección de Benzécri

Dimensiones	VPT	% VPE	%acum
dim 1	0,029636	0,959349	0,959349
dim 2	0,000652	0,021114	0,980463
dim 3	0,000413	0,013354	0,993817
dim 4	0,000155	0,005013	0,998830
dim 5	0,000033	0,001079	0,999909
dim 6	0,000002	0,000079	0,999989
dim 7	0,000000	0,000010	0,999999

dim 8	0,000000	0,000001	1,000000
-------	----------	----------	----------

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Dado que la primera dimensión explica el 95,9% de la inercia total, y que el valor cae considerablemente a partir de la segunda dimensión, solo consideraremos en nuestro análisis a la primera. Sin embargo, a fines de poder expresar los resultados en forma gráfica, se tomarán las primeras dos dimensiones.

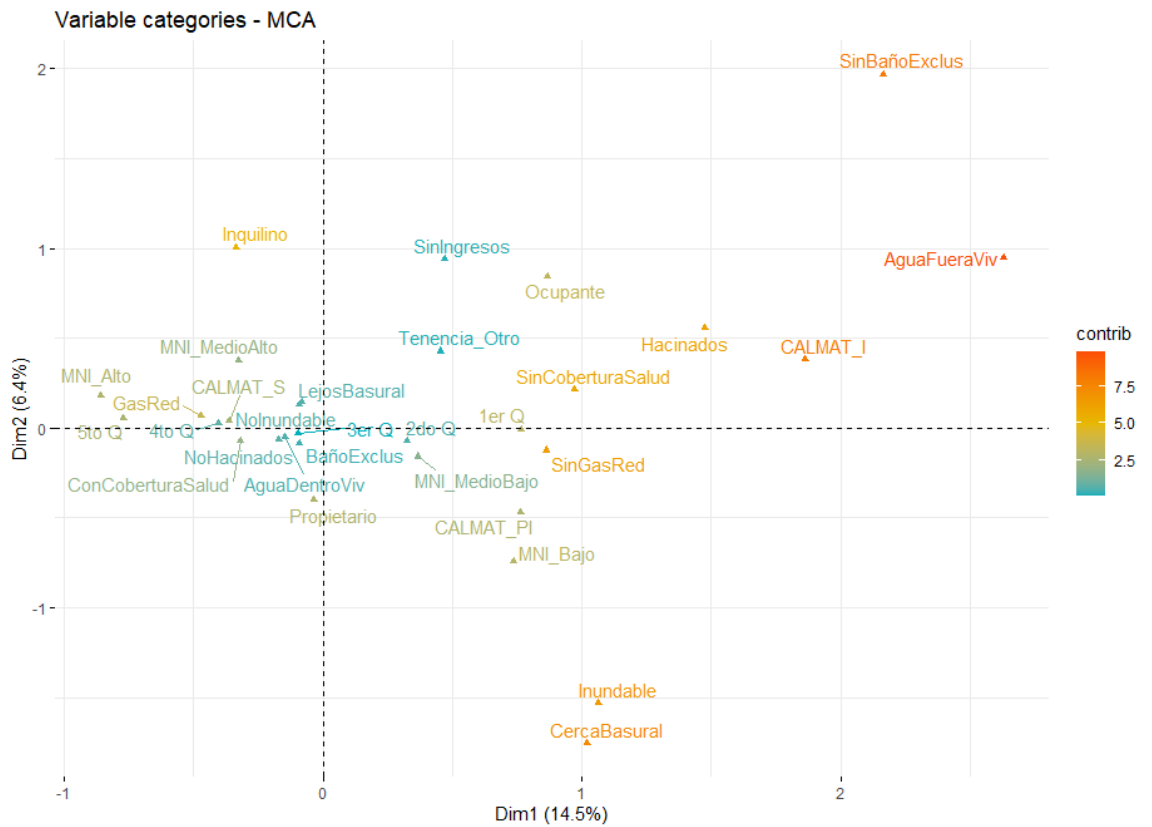


Figura 10: Plano factorial del ACM. 1er eje factorial y 2do eje factorial explicando un porcentaje de inercia total corregida de 95,5% y 2,1% respectivamente (en abscisas y ordenadas se indica porcentaje de inercia no corregida).

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

A partir del análisis del gráfico de la distribución de modalidades, se puede observar que el Eje 1 refleja la posición de los hogares en relación a las condiciones de vida material, salud y educación. El gradiente de izquierda a derecha del primer eje muestra hogares con buenas condiciones de vida material, alto nivel de instrucción y acceso a buenas condiciones sanitarias. A medida que nos movemos hacia la derecha, estas condiciones de vida material, educativas y sanitarias se deterioran.

Las modalidades que más aportan a la conformación del eje se presentan a en la tabla 6.

Tabla 6: Coordenadas principales, contribuciones y cosenos cuadrados de las modalidades que contribuyen en más de 2% a la conformación del eje factorial 1.

Eje 1			
Categoría	Coord	Contrib	Cos2
AguaFueraViv	2,6296	12,6464	0,3864
CALMAT_I	1,8622	11,0974	0,3539
SinGasRed	0,8616	9,0754	0,4063
SinCoberturaSalud	0,9708	8,0563	0,3097
Hacinados	1,4749	7,8680	0,2543
SinBañoExclus	2,1643	6,5234	0,1967
GasRed	-0,4716	4,9671	0,4063
1er Q	0,7645	4,4710	0,1662
MNI_Alto	-0,8604	3,8108	0,1296
5to Q	-0,7722	3,7644	0,1333
CALMAT_S	-0,3641	3,5152	0,4368
Inundable	1,0641	3,1207	0,0981
CALMAT_PI	0,7620	2,8150	0,0947
CercaBasural	1,0196	2,6992	0,0845
ConCoberturaSalud	-0,3191	2,6478	0,3097
Ocupante	0,8663	2,4702	0,0790
MNI_Bajo	0,7361	2,1305	0,0696

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

La tabla 6 nos muestra que las condiciones de precariedad de la vivienda e infraestructura sanitaria, como son la disponibilidad de agua fuera de la vivienda, la calidad insuficiente de los materiales de la vivienda, la falta de gas de red para cocinar, la falta de cobertura privada de salud, el hacinamiento y la falta de baño exclusivo del hogar son las categorías que más influyen en la conformación del primer eje factorial y están asociadas a valores positivos de dicho eje. Por otro lado, las categorías asociadas a mejores condiciones de vida presentan signo negativo, ya que se asocian a valores negativos del eje, como por ejemplo la tenencia de gas de red para cocinar, alto nivel de instrucción del jefe de hogar, pertenencia al 5to quintil de ingresos o calidad de materiales de la vivienda suficientes.

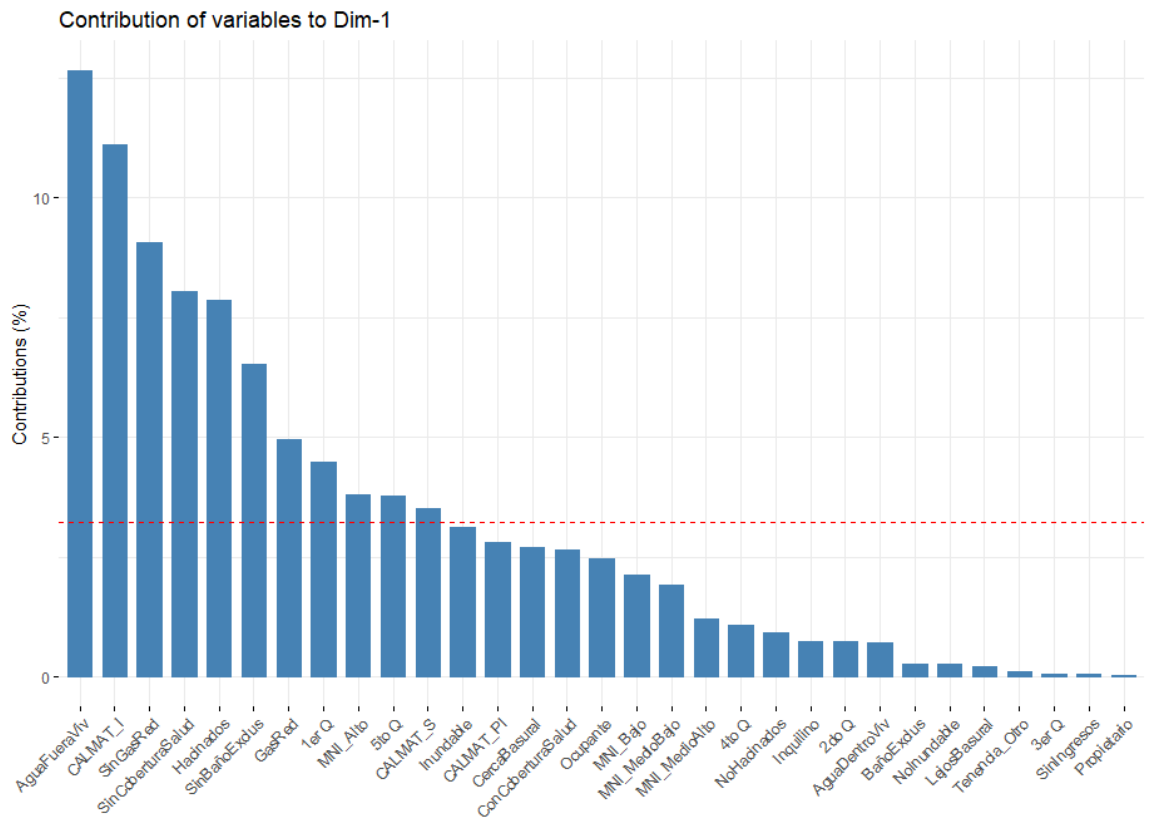


Figura 11: Contribución de las modalidades a la conformación del Eje 1.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

5.3. Análisis de Correspondencias Múltiples por Estrato Social

En el presente apartado, se analiza la caracterización de los hogares a partir de las distintas variables que explican la calidad de vida, para cada uno de los estratos sociales definidos previamente. Para ello, se realizan siete ACM diferentes, correspondientes a los hogares que conforman cada uno de los siete estratos sociales.

5.3.1. Patrón

Este estrato se encuentra conformado por 675 hogares que comprenden a los dueños de los medios de producción y que contratan trabajadores asalariados.

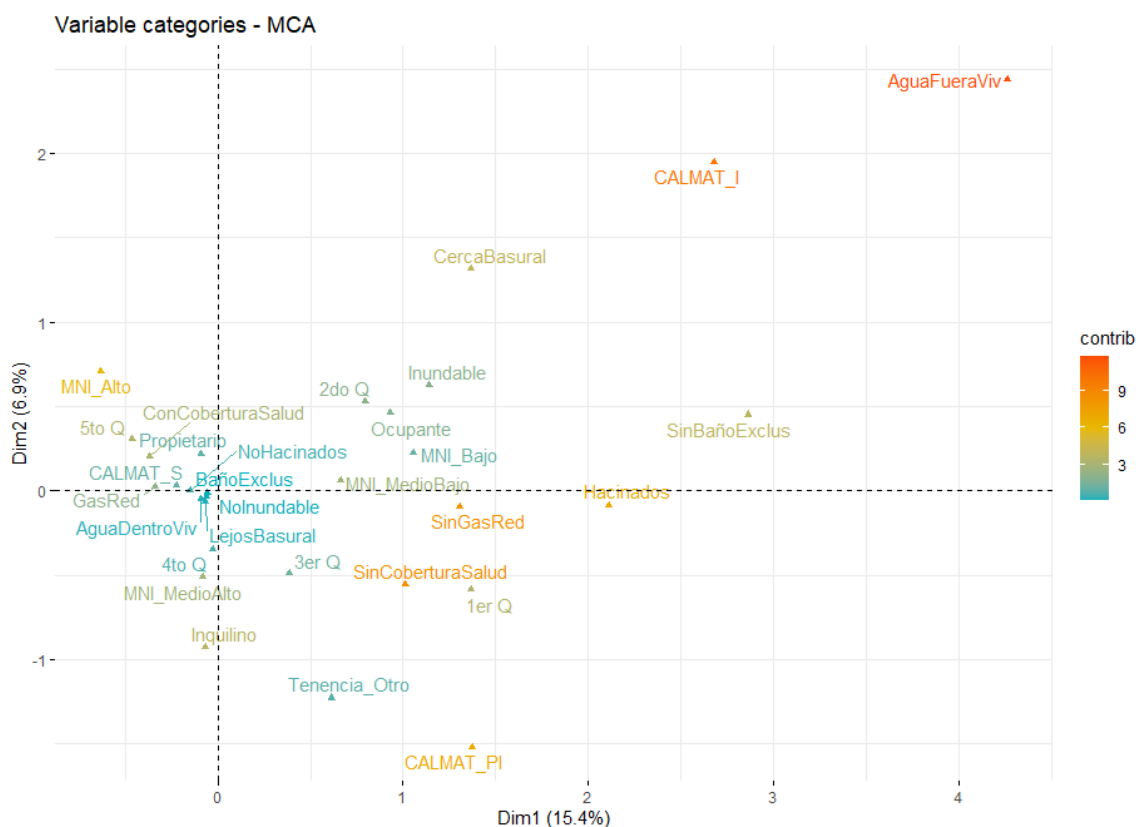


Figura 12: Plano factorial del ACM al estrato social “Patrón”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

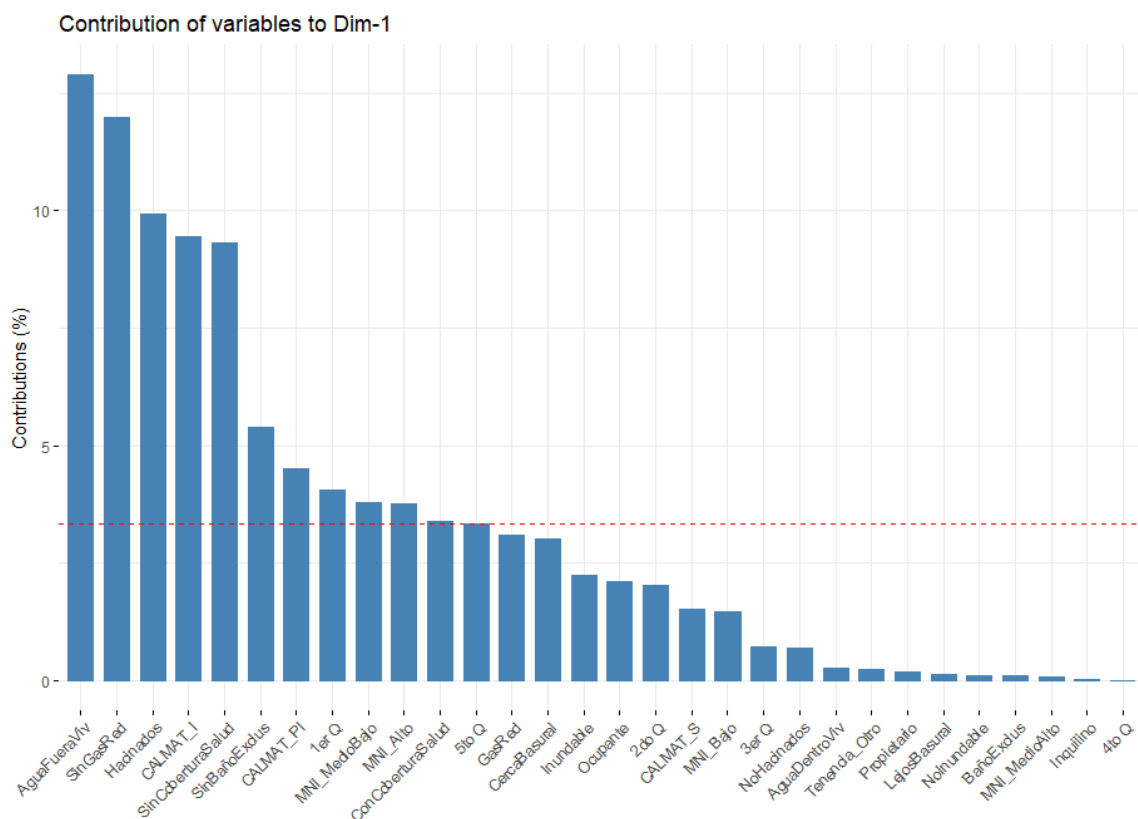


Figura 13: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Patrón”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor representa el 15,4% de la suma de los valores propios totales y el 95,06% de la inercia ajustada. A lo largo de este eje, de izquierda a derecha, se observa un deterioro de las condiciones materiales de los hogares, condiciones de salud y ambientales. Este primer eje está determinado en su lado positivo (peores condiciones de calidad de vida), principalmente por la tenencia de agua fuera de la vivienda, la falta de conexión a gas de red, el hacinamiento, los materiales insuficientes de la vivienda, la falta de cobertura de salud, 1er quintil de ingresos.

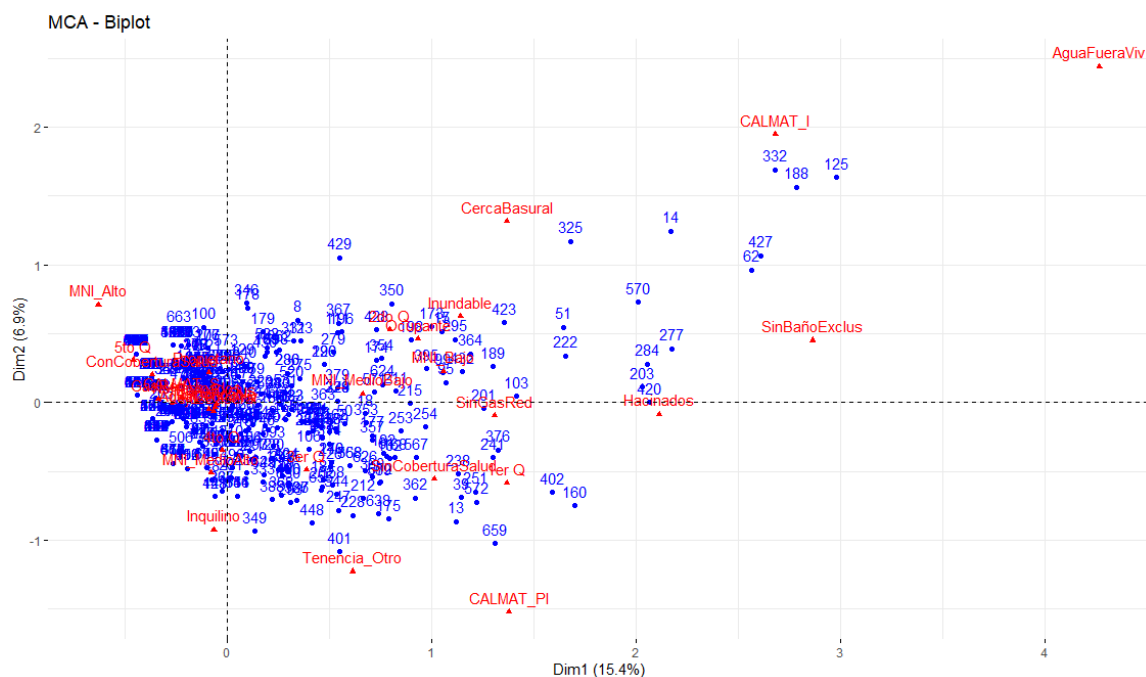


Figura 14: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Patrón”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

En la figura 14 se aprecia que los hogares pertenecientes al estrato social “Patrón” se concentran en torno a categorías relacionadas con buenas condiciones de vida, como calidad de materiales de la vivienda suficiente, baño exclusivo, nivel de instrucción medio alto, baño exclusivo, no hacinamiento, entre otras. Los hogares que se asocian a categorías que evidencian carencias materiales son pocos (2%), pero en el ACM, las categorías menos frecuentes tienen mayor peso en la determinación de los ejes.

5.3.2. Pequeña Burguesía

Se conforma de 2.608 hogares. Este estrato social está comprendido por aquellos jefes de hogar que son dueños de los medios de producción, ya sea que trabajen por cuenta propia o contraten hasta un trabajador en relación de dependencia.

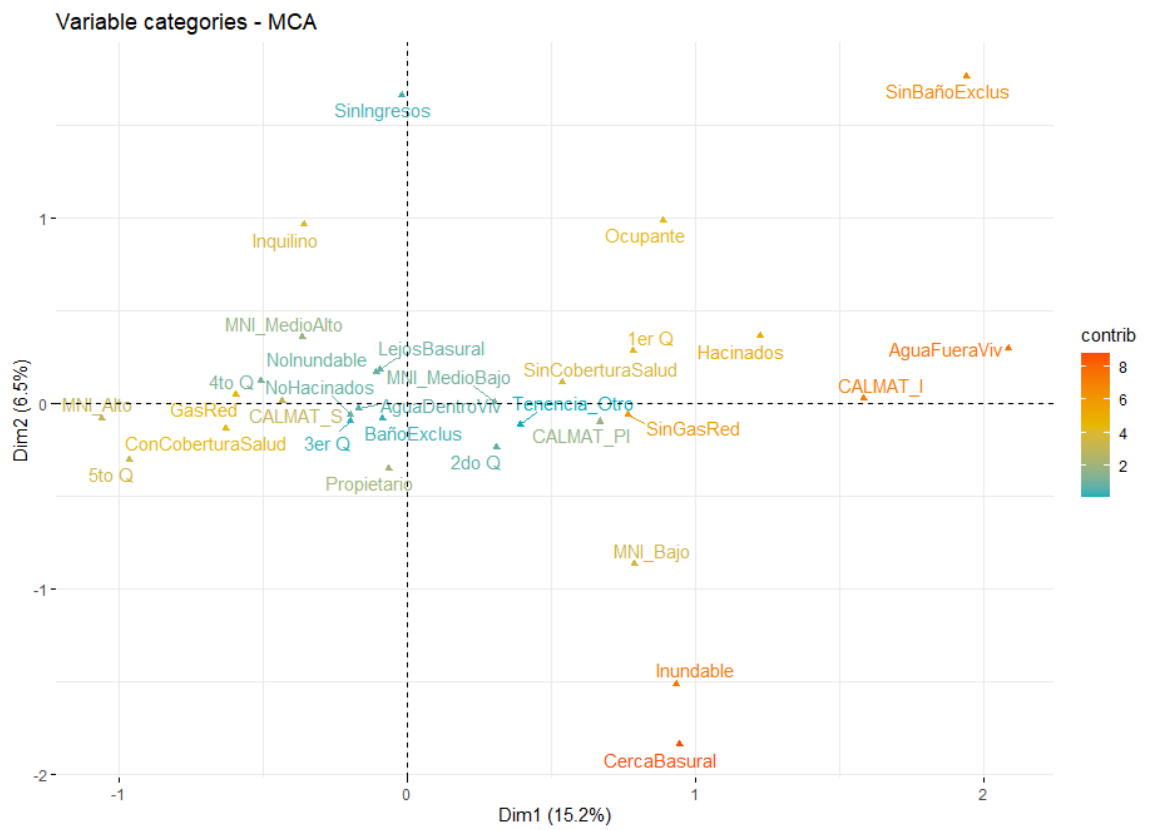


Figura 15: Plano factorial del ACM al estrato social “Pequeña Burguesía”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

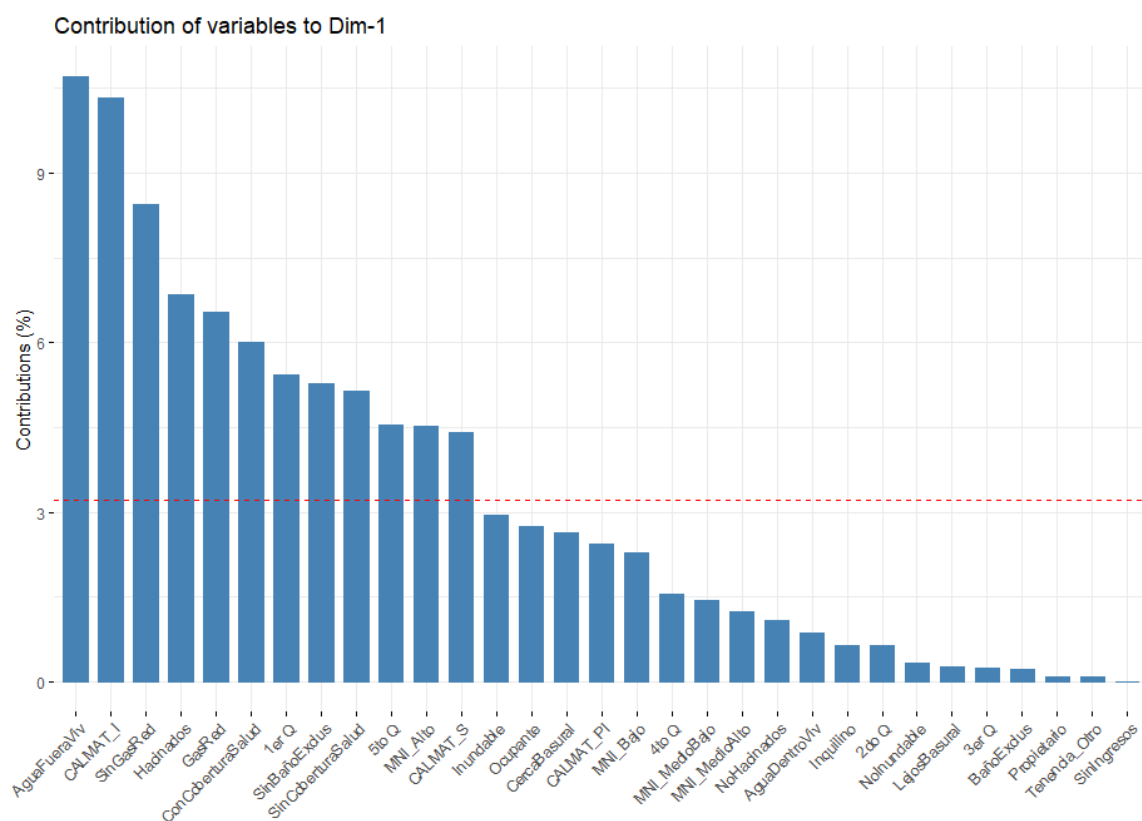


Figura 16: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Pequeña Burguesía”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor, que representa el 15,19% de la suma de los valores propios totales y el 95,8% de la inercia ajustada, está determinado principalmente por las condiciones materiales y de salud. Las modalidades que más aportan a su conformación y traccionan en forma positiva son la falta de agua dentro de la vivienda, los materiales insuficientes de la casa, la falta de gas de red y el hacinamiento. A lo largo de este primer eje factorial, los valores negativos están asociados a mejores condiciones de vida, mientras que a medida que incrementa su valor empeoran estas condiciones.

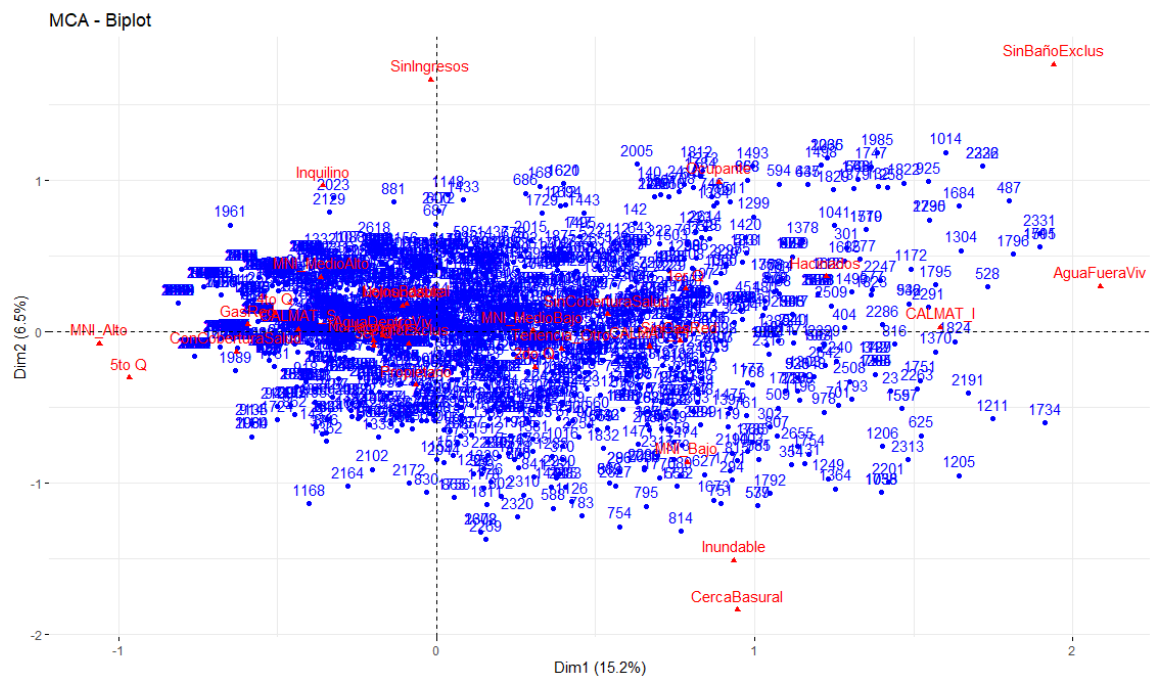


Figura 17: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Pequeña Burguesía”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Los hogares pertenecientes a este estrato social se encuentran más dispersos que los del estrato social “Patrón”. Dado que este estrato se encuentra conformado por hogares cuyo jefe de hogar trabaja por su cuenta, lo cual representa un abanico de realidades muy heterogéneas. En este estrato podemos encontrar jefes de hogar que tengan un comercio barrial, o que sean profesionales independientes (contadores, abogados, médicos, entre otros), o que sean emprendedores de la economía social, o trabajadores de oficio (gasistas, plomeros, albañiles, etc.) o que sean vendedores ambulantes, o que vivan de changas. Esta diversidad de situaciones hace que los hogares se puedan corresponder con categorías asociadas a buenas condiciones de vida, que están ubicadas en el lado izquierdo del primer eje factorial, o a categorías que expresan precariedad, como por ejemplo cercanía a las zonas inundables o basural, nivel de instrucción bajo, hacinamiento, falta de cobertura de salud.

5.3.3. Directivo – Supervisor

Conformado por 459 hogares. Este estrato social está comprendido por aquellos jefes de hogar que, sin ser dueños de los medios de producción, poseen lo que Wright denomina “bienes de organización”, que les permiten ocupar puestos directivos y de supervisión, cercanos a las tomas de decisiones en el ámbito laboral.

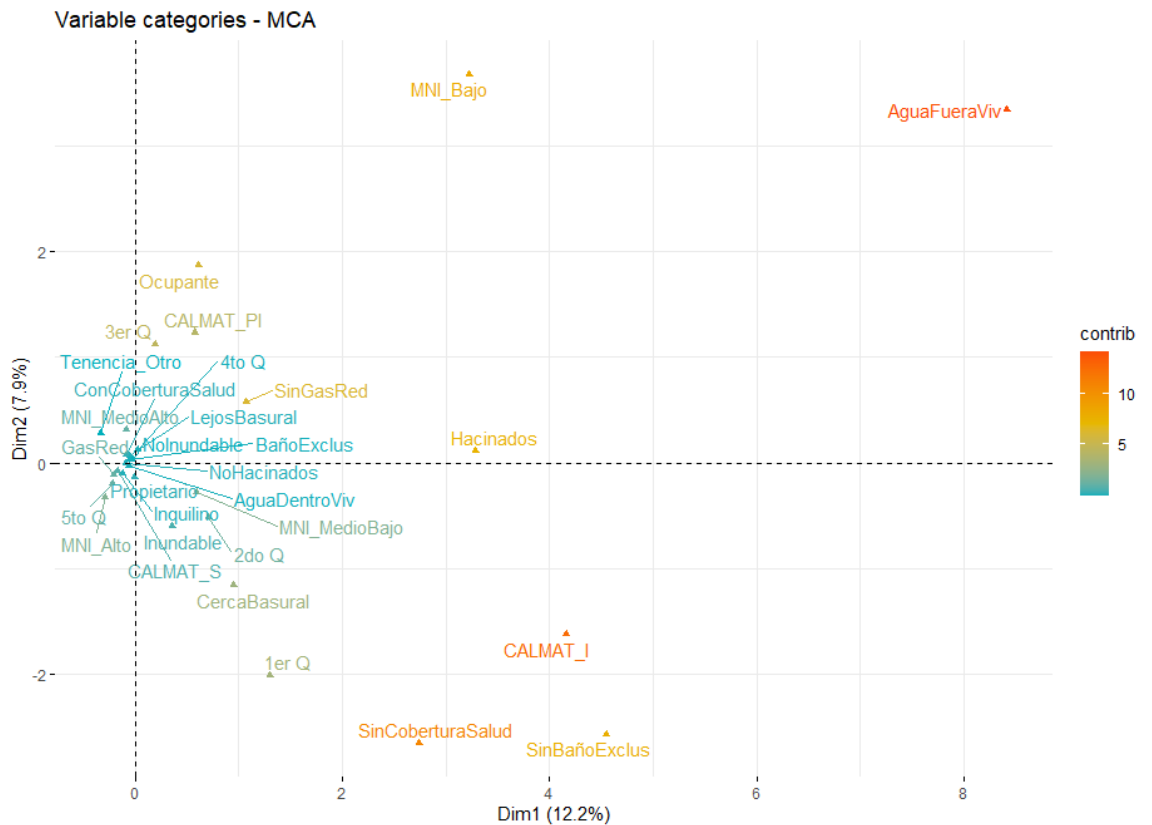


Figura 18: Plano factorial del ACM al estrato social “Directivo-Supervisor”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

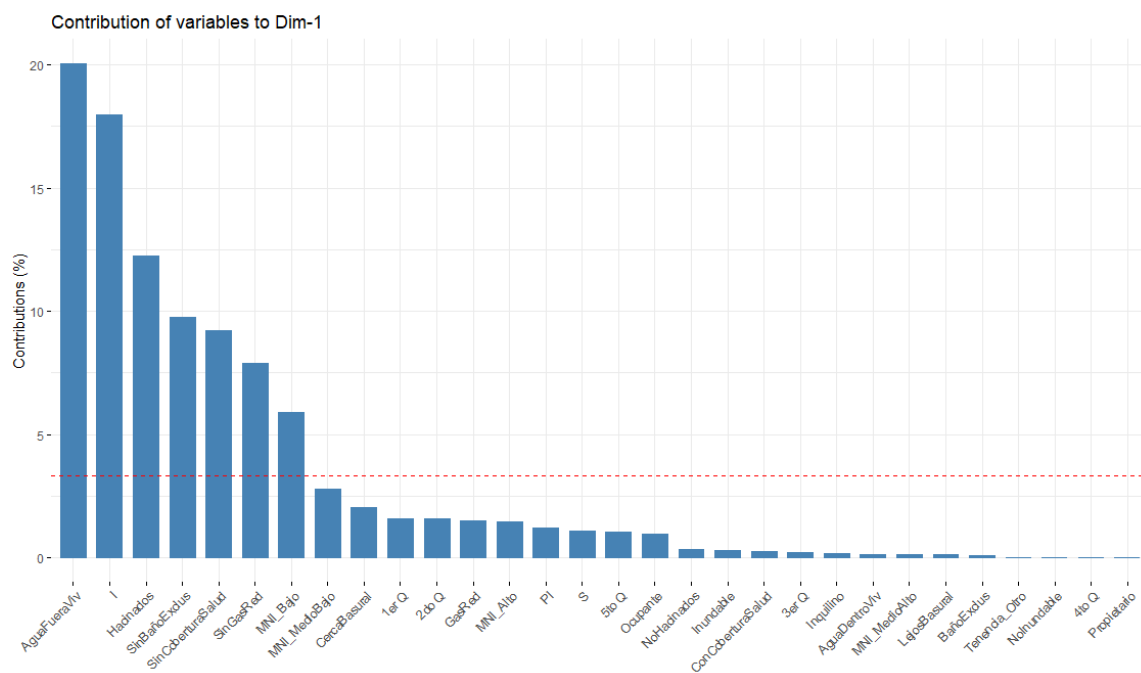


Figura 19: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Directivo-Supervisor”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor, que representa el 12,16% de la suma de los valores propios totales y el 72,3% de la inercia ajustada, está determinado principalmente por la dimensión salud y las condiciones materiales de la vivienda. Las modalidades que más traccionan a mayores valores del eje y que implican peores condiciones de vida son, en relación a la dimensión salud, el agua fuera de la vivienda, la falta de baño exclusivo y la falta de cobertura de salud y, en relación a la dimensión de estándares de vida materiales, las principales modalidades son la calidad de materiales insuficientes de la vivienda, el hacinamiento y la falta de conexión a gas de red.

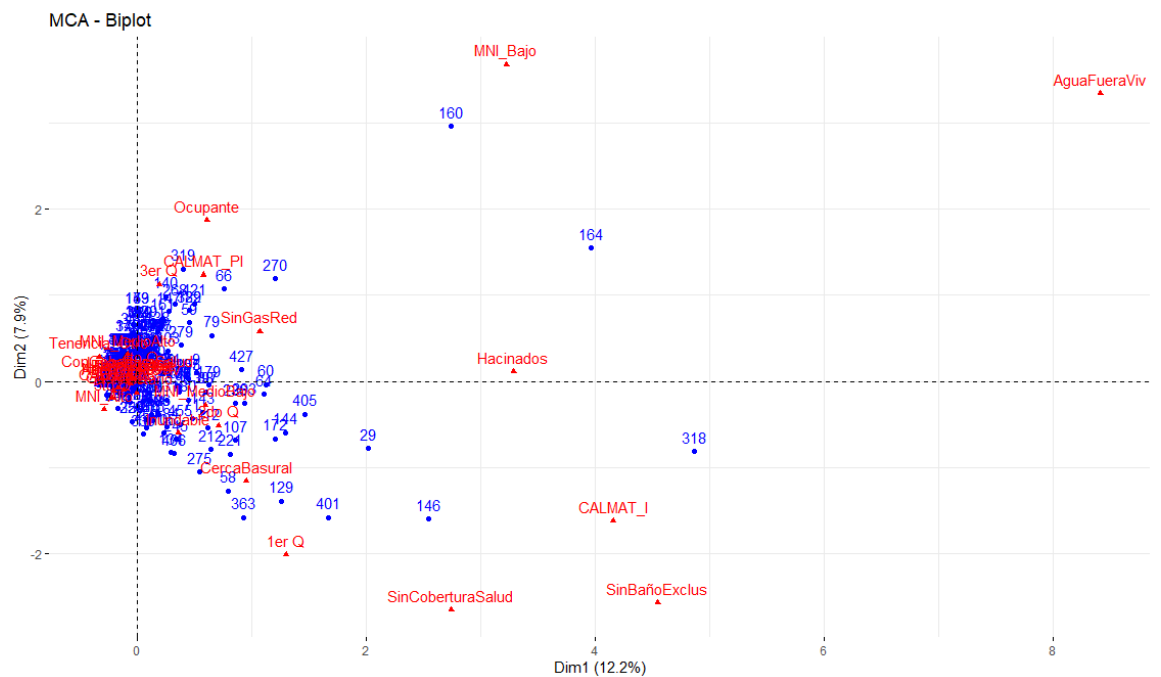


Figura 20: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Directivo-Supervisor”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Este estrato social, comprendido por aquellos jefes de hogar que participan en los procesos de decisión en sus respectivos trabajos, es homogéneo en términos de las variables seleccionadas para medir la calidad de vida. La mayoría de los hogares se concentran en valores negativos y cercanos al inicio del 1er eje factorial, en el que se encuentran las categorías asociadas a buenas condiciones de vida, como por ejemplo máximo nivel de instrucción alto o medio alto, 5to quintil de ingresos, disponibilidad de gas de red para cocinar, tenencia de cobertura privada de salud, entre otros. Esta homogeneidad hace que sean pocas las categorías que discriminan y que tienen mayor peso en la conformación del eje factorial, ya que el peso de las categorías en el eje es mayor cuanto menor sea su frecuencia de ocurrencia.

5.3.4. Experto

Conformado por 534 hogares. Este estrato social está comprendido por aquellos jefes de hogar que son trabajadores en relación de dependencia, pero que poseen credenciales educativas que les permiten desarrollar un rol profesional en su lugar de trabajo.

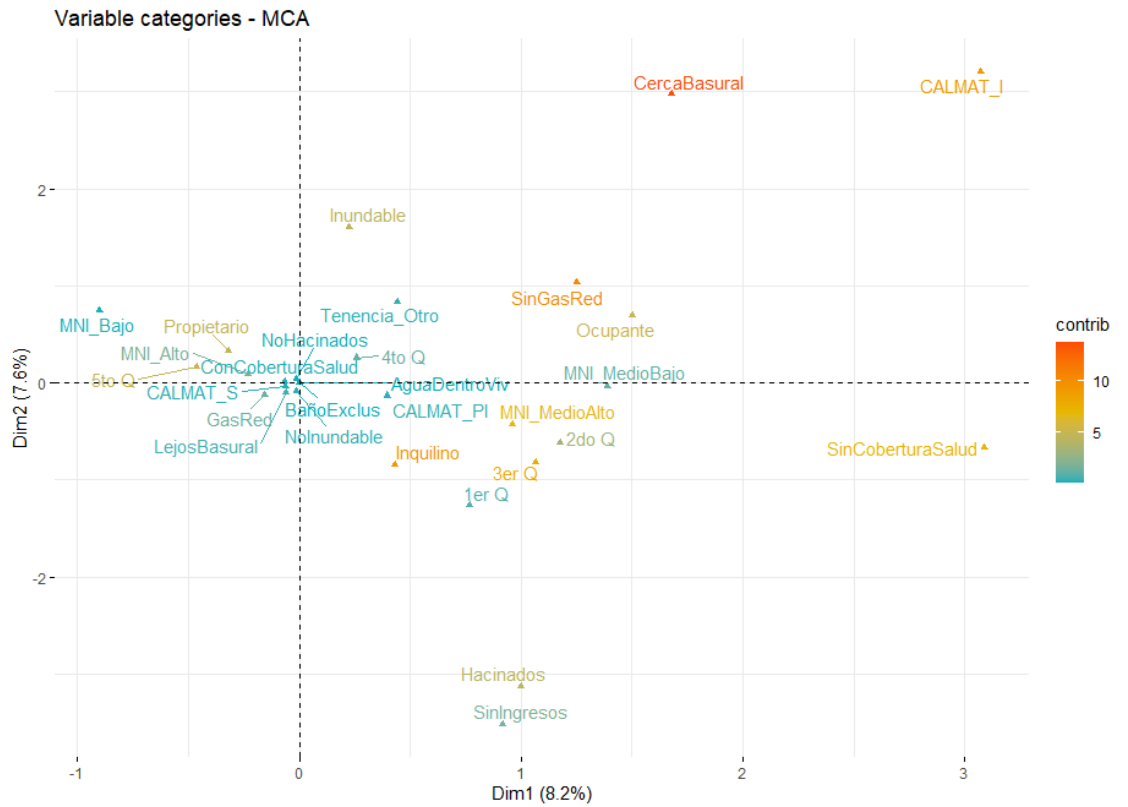


Figura 21: Plano factorial del ACM al estrato social “Experto”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

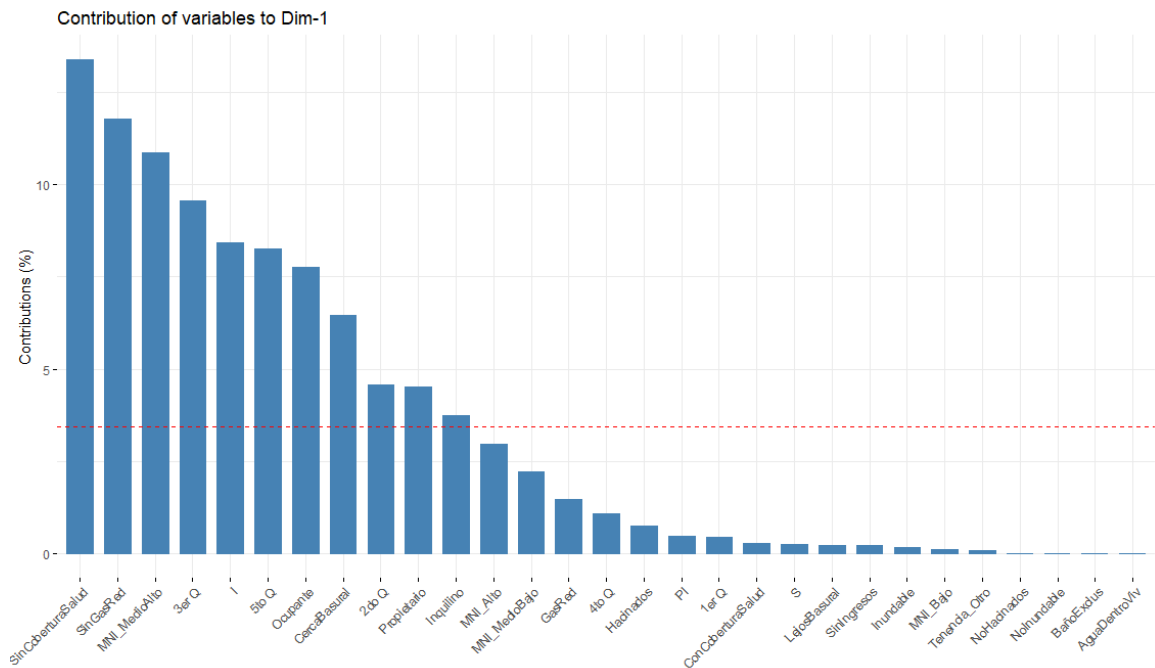


Figura 22: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Experto”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor, que representa el 8,18% de la suma de los valores propios totales y el 45,54% de la inercia ajustada, está determinado hacia la derecha (valores mayores que implican peores condiciones de vida) principalmente por las dimensiones de salud (sin cobertura de salud), condiciones materiales (falta de gas de red, 3er quintil de ingreso, materiales insuficientes de la vivienda), mientras que la dimensión educativa (máximo nivel de instrucción medio alto) tracciona el eje hacia la izquierda, donde se encuentran los hogares con mejores condiciones de vida.

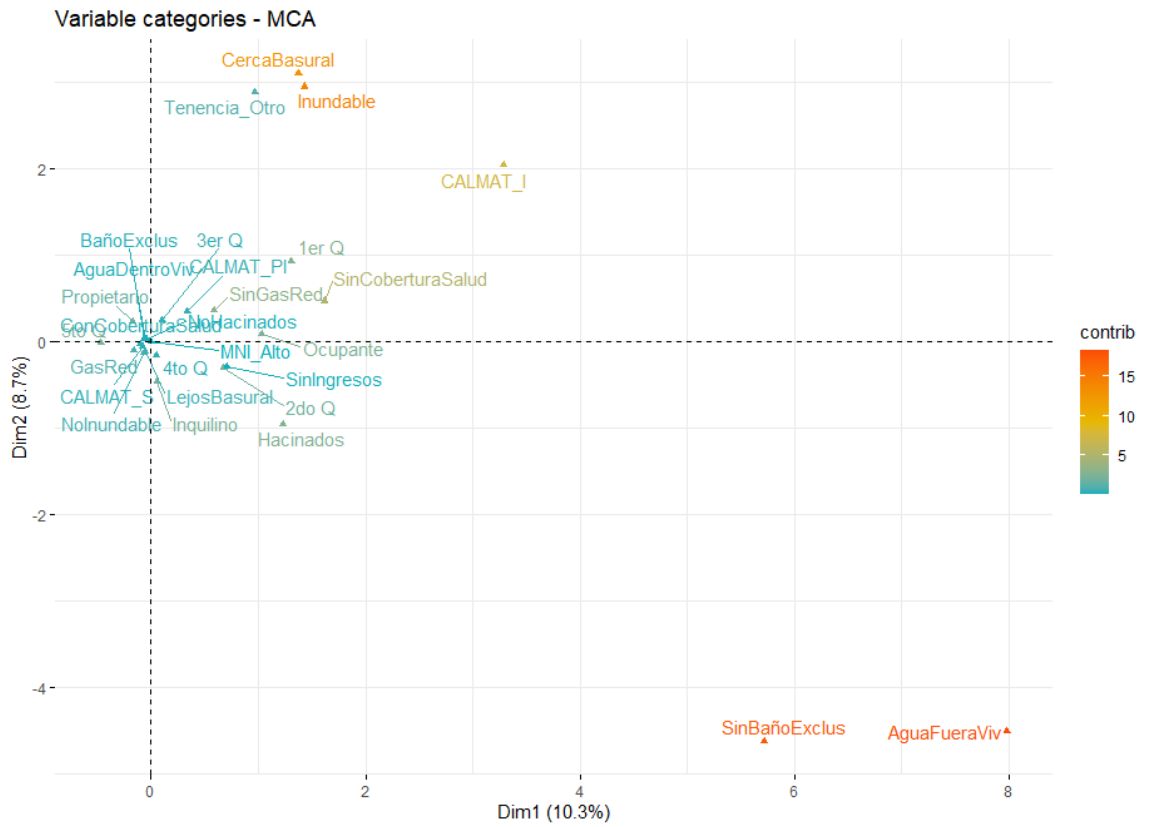


Figura 24: Plano factorial del ACM al estrato social “Obrero Calificado”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

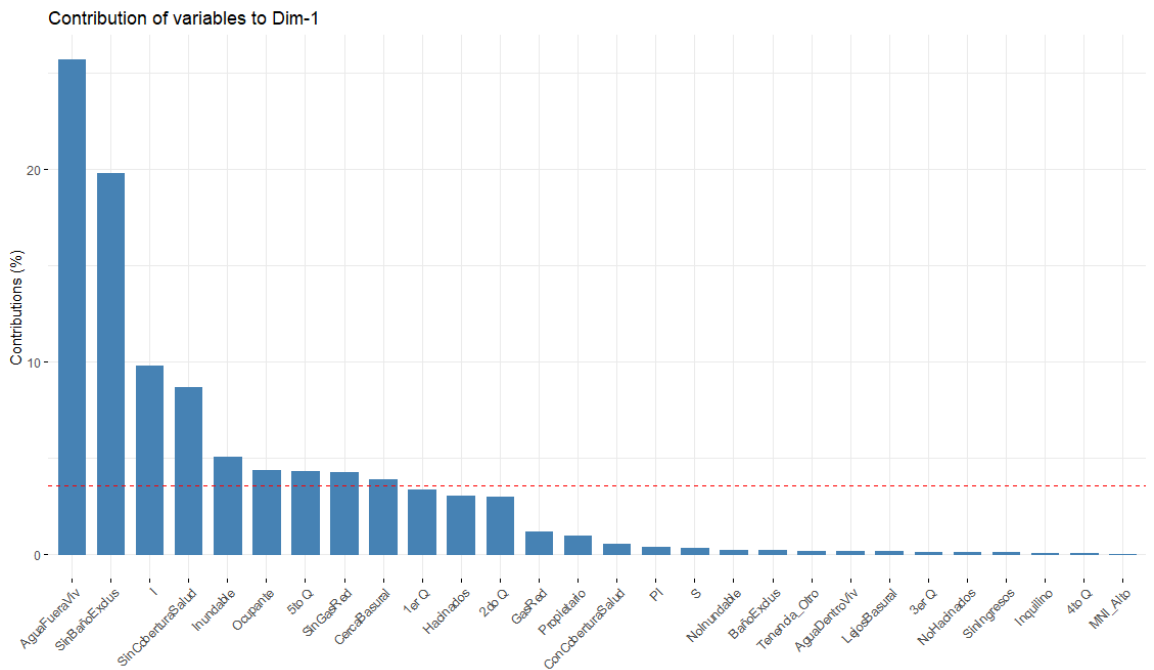


Figura 25: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Obrero Calificado”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

En el primer factor, que representa el 10,33% de la suma de los valores propios totales y el 58,68% de la inercia ajustada, las modalidades que más contribuyen en forma positiva a su composición están asociadas a la dimensión salud (agua fuera de la vivienda, falta de baño exclusivo y sin cobertura de salud), condiciones materiales (calidad de materiales de la vivienda insuficiente) y ambientales (zona inundable). A lo largo del eje, al movernos de izquierda (valores negativos) a derecha (valores positivos) empeoran las condiciones de vida de los hogares.

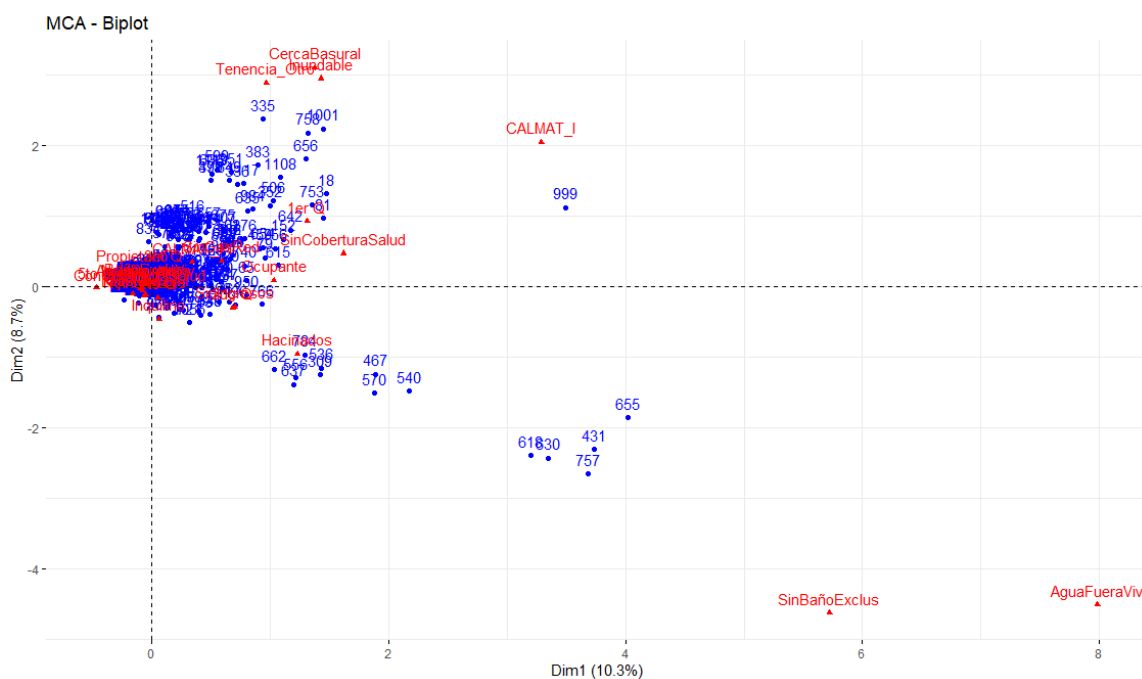


Figura 26: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Obrero Calificado”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Los hogares pertenecientes al estrato “Obrero Calificado”, al igual que los anteriores dos estratos, muestran una considerable homogeneidad, ya que se concentran en características asociadas a buenas condiciones materiales y de salud. Llama la atención un grupo pequeño de hogares que se encuentran hacinados y otro pequeño grupo de seis hogares que se alejan considerablemente de las condiciones del grupo principal, particularmente en relación a la calidad insuficiente de materiales de la vivienda, carencia de baño exclusivo y agua fuera de la vivienda. La caracterización de la calidad de vida en función de las variables propuestas y su peso en el 1er eje factorial, es poco discriminante, como lo demuestra el bajo nivel de inercia explicada por dicho eje.

5.3.6. Obrero

Conformado por 6.819 hogares. Este estrato social está comprendido por aquellos jefes de hogar que son trabajadores en relación de dependencia, sin credenciales educativas ni bienes de organización.

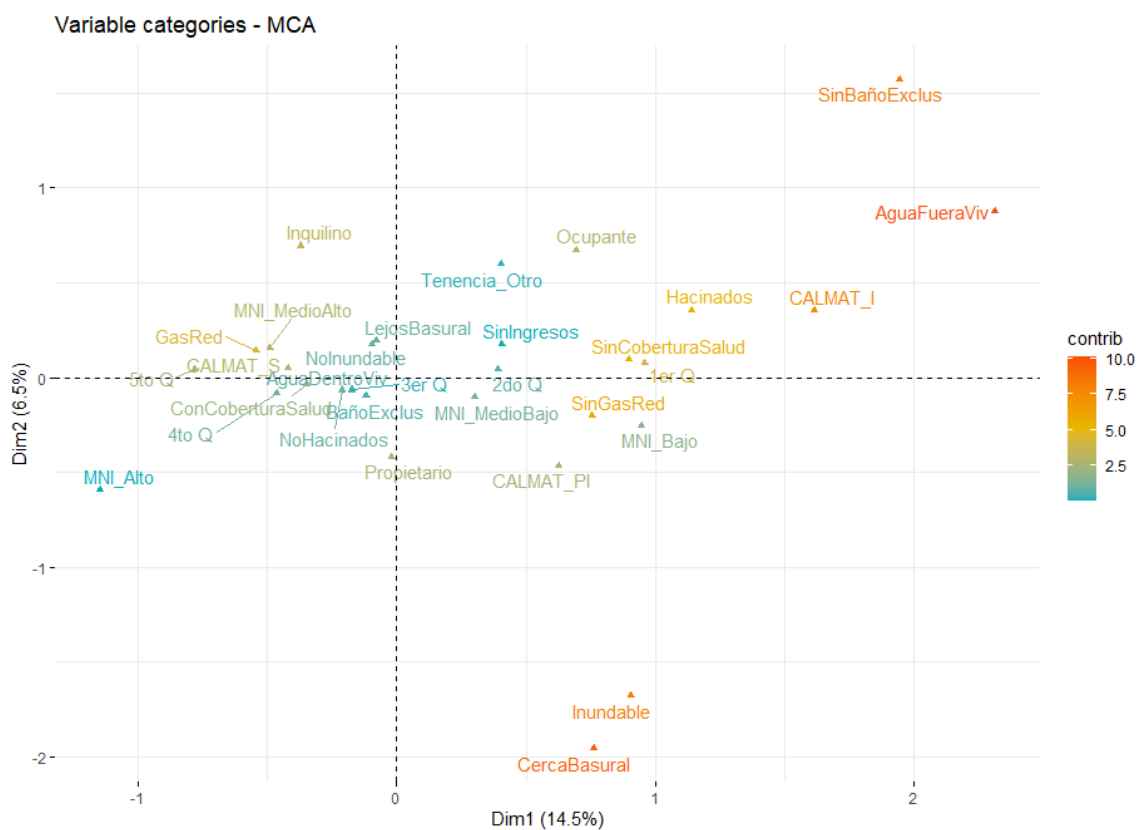


Figura 27: Plano factorial del ACM al estrato social “Obrero”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

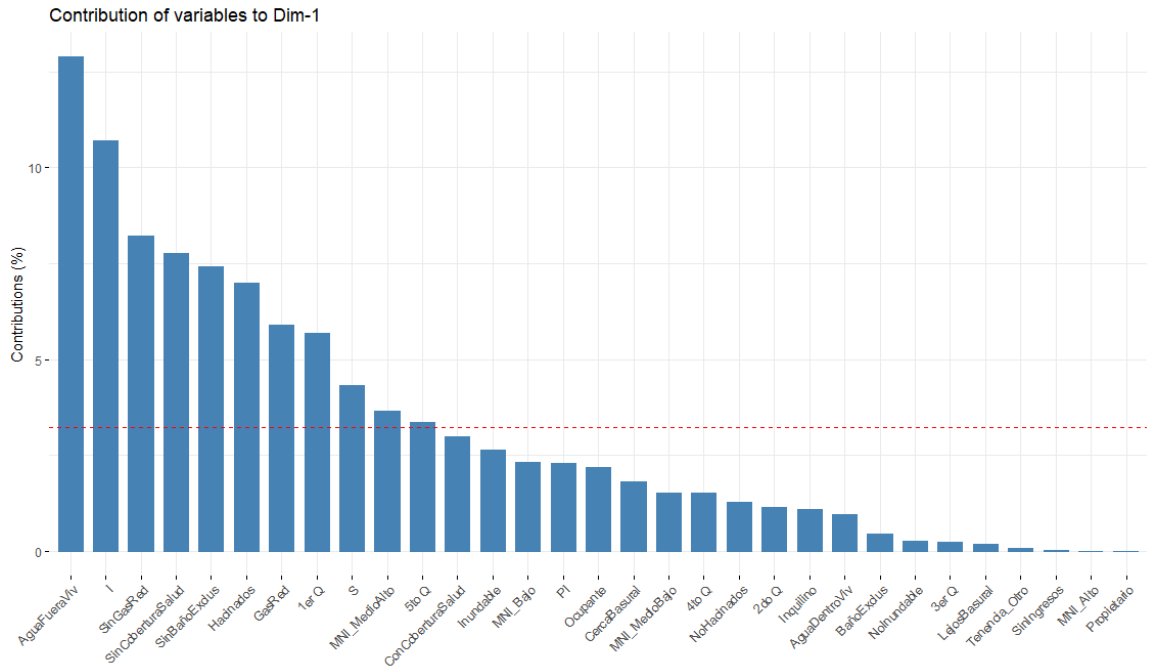


Figura 28: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Obrero”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor, que representa el 14,48% de la suma de los valores propios totales y el 96,22% de la inercia ajustada, está determinado principalmente por la dimensión de salud (agua fuera de la vivienda, sin cobertura de salud, sin baño exclusivo), estándares de vida material (calidad de materiales insuficientes de la vivienda, hacinamiento, sin gas de red, 1er quintil de ingresos). Al moverse de izquierda a derecha, a lo largo del eje, empeoran las condiciones de calidad de vida de los hogares.

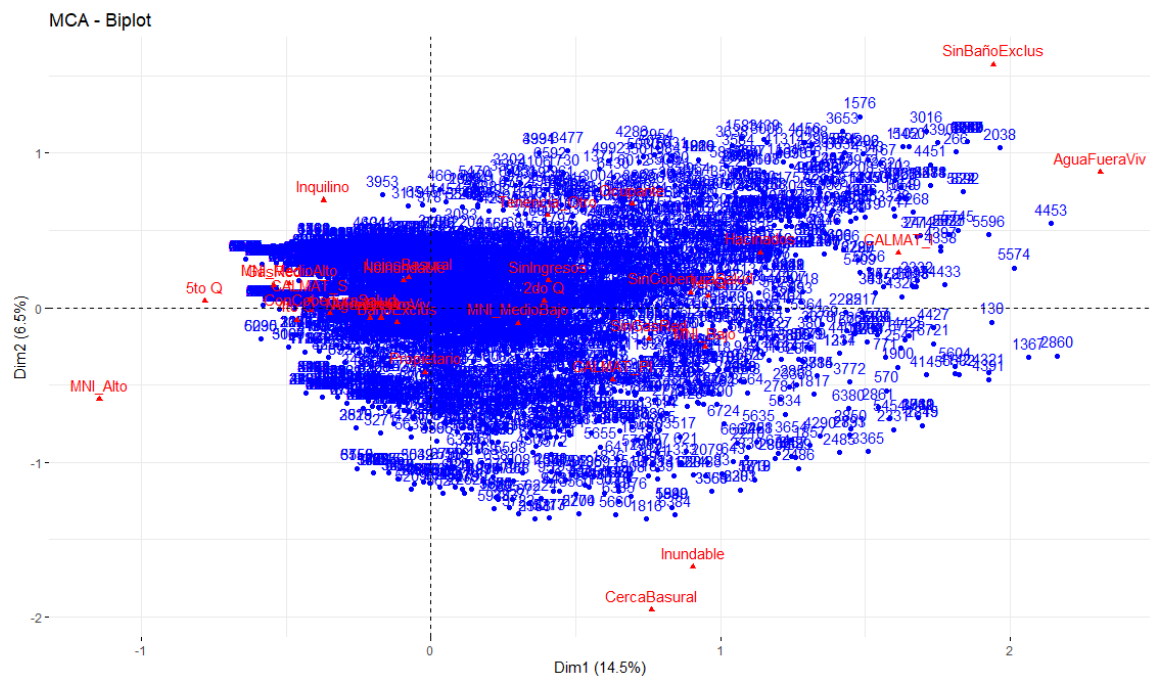


Figura 29: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Obrero”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Dado que este es el estrato social más numeroso, que representa el 39% del total de hogares de la muestra, se aprecia una distribución heterogénea de los hogares en relación a las categorías de las variables que los caracterizan. Asimismo, se observa que la distribución de las categorías de las variables a lo largo del primer eje factorial permite caracterizar adecuadamente la condición de cada hogar en términos de las dimensiones de calidad de vida.

5.3.7. Inactivo

Conformado por 5.438 hogares. Este estrato social está comprendido por aquellos jefes de hogar que no trabajan ni buscan trabajo activamente.

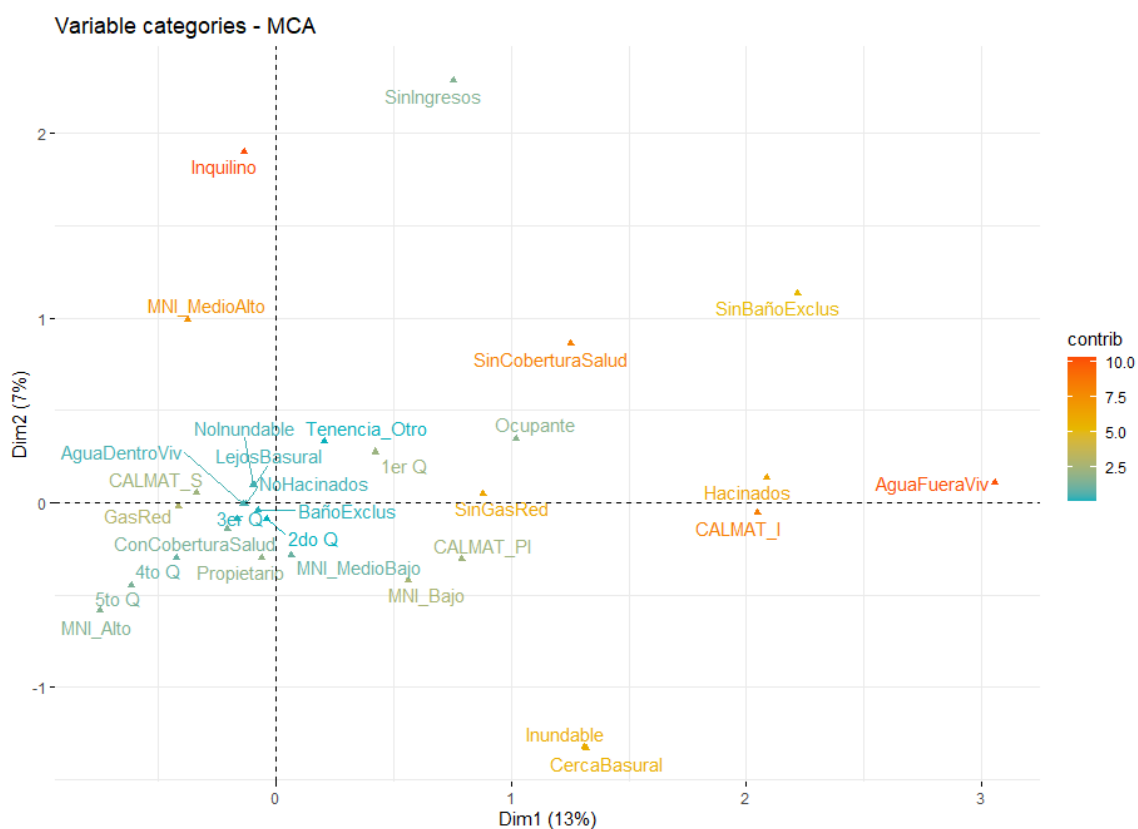


Figura 30: Plano factorial del ACM al estrato social “Inactivo”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

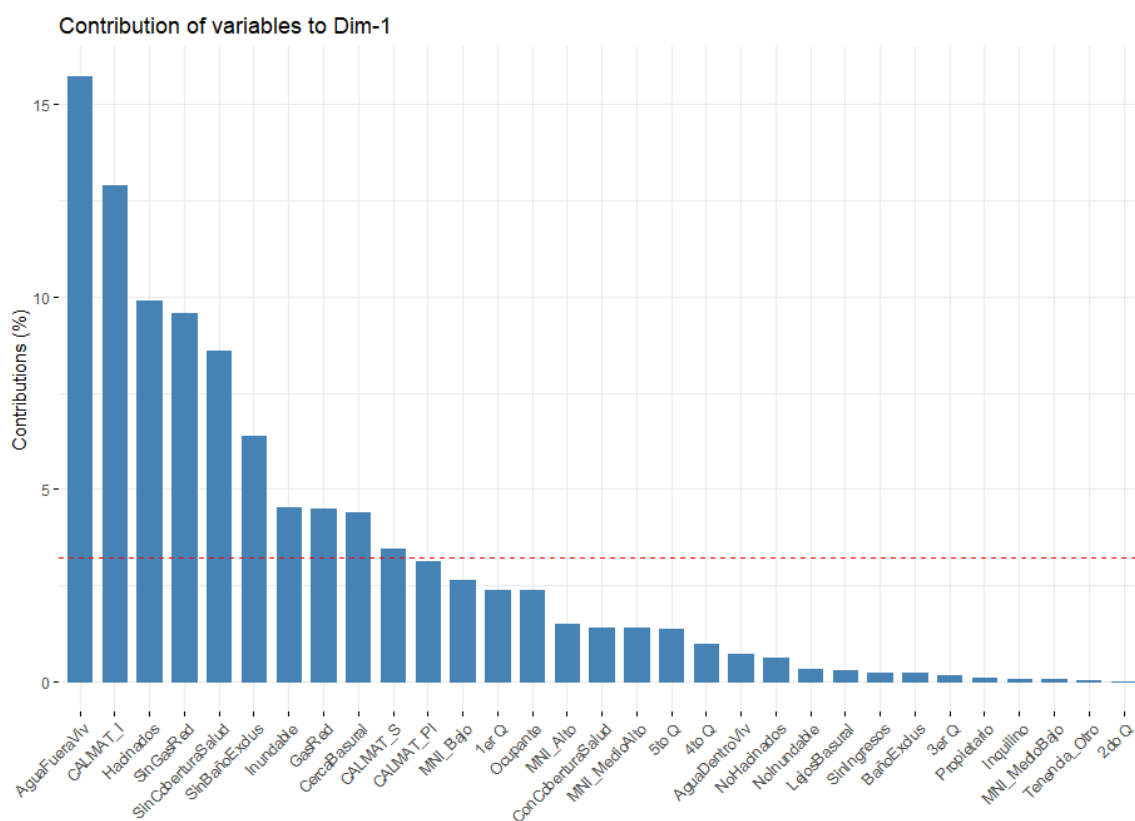


Figura 31: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del estrato social “Inactivo”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer factor, que representa el 12,98% de la inercia total y el 92,1% de la inercia ajustada, está determinado principalmente por la tenencia de agua fuera de la vivienda, los materiales insuficientes de la vivienda, el hacinamiento, la falta de gas de red, la falta de cobertura privada de salud, la falta de baño exclusivo, vivienda en zona inundable.

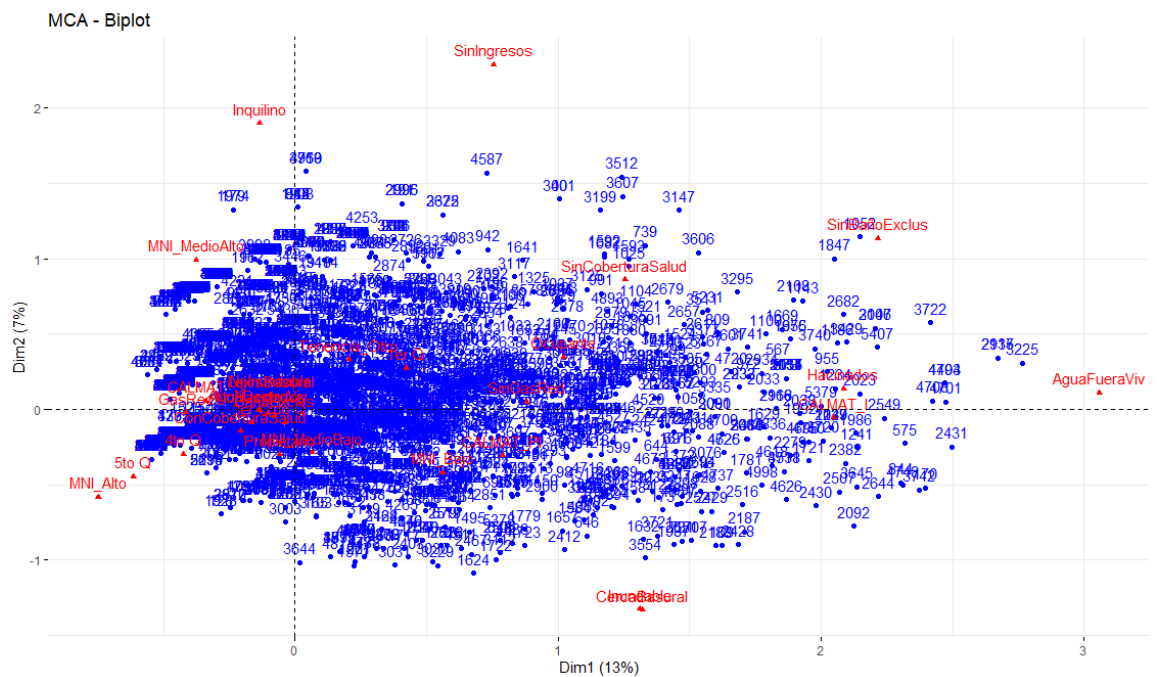


Figura 32: Plano Factorial de individuos y variables del ACM del estrato social “Inactivo”

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Los hogares pertenecientes al estrato “Inactivo” se ubican principalmente en torno al inicio del eje factorial, es decir que se asocian principalmente a las categorías de las variables que expresan buenas condiciones materiales de vida, de salud y ambientales. Sin embargo, se observa una importante dispersión de hogares hacia la derecha del 1er eje factorial, mostrando peores situaciones en relación a las condiciones de vida. Asimismo, en comparación con el resto de los estratos, los “Inactivos” son los que presentan, junto con el estrato “Obrero”, un mayor número de hogares hacia la derecha del 1er eje, lo que implica un mayor número de hogares en condiciones precarias.

5.4. Análisis de Correspondencias Múltiple Condicionado

El análisis de correspondencias múltiple condicionado (ACMc), busca brindar herramientas para analizar la caracterización de la calidad de vida de los hogares, eliminando la influencia de la clase social en dicha caracterización.

Se trabajó con la base de microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares del INDEC, para los 31 aglomerados urbanos, en el segundo trimestre de 2010. Una vez consistida la información y con las modificaciones descritas en la metodología, la base muestra la información los 12.305 hogares, caracterizados por 14 variables categóricas, desagregadas en 39 modalidades. La variable condicionamiento utilizada en el análisis es la clase social, compuesta por seis modalidades, de acuerdo a lo expuesto en la metodología.

5.4.1. Sentencias en R-Project para el desarrollo del Análisis de Correspondencias Múltiples Condicionadas

A la fecha, el único *software* estadístico que incorpora en su paquete de análisis de datos multivariados el ACMc es el software francés SPAD-N. En el *software* colaborativo R-Project se encuentran librerías para el desarrollo del análisis de correspondencias múltiples, como son las librerías *FactoMineR*, *Lateralilty* y *ade4*. Sin embargo, no se ha definido, en ninguna de dichas librerías, las sentencias específicas para ACMc. En el presente trabajo se han programado las sentencias necesarias para la aplicación de la técnica de ACMc, que se detallan en el Apéndice II y, con las cuales se espera realizar un paquete para su distribución en los repositorios GitHub o CRAN R-Project.

5.4.2. Resultados ACMc

Al realizar el ACMc sobre la matriz de Burt, los valores propios que determinan la inercia explicada son iguales a la raíz cuadrada de los valores propios determinados a partir de la matriz binaria (Cuadras, 2019). Por ello, se calcula la raíz cuadrada de los valores propios obtenidos y, sobre ellos se realiza la corrección (J. P. Benzécri, 1979) sólo en las dimensiones para las cuales $\sqrt{\lambda_k} > \frac{1}{Q}$, donde Q es el número de variables, que en nuestro caso es igual a 11. En este sentido, la inercia ajustada es de 96,73% para la primera dimensión, por lo que se considera adecuado mantener sólo este eje.

Tabla 7: Valores propios originales, valores propios transformados y % de inercia explicada por los ejes factoriales

Dimensión	VP	%VP	raiz(VP)	VPT	% VPE	%acum
dim 1	0,0567	31,4512	0,2381	0,0217	96,731%	96,731%
dim 2	0,0132	7,3077	0,1148	0,0006	2,542%	99,272%
dim 3	0,0103	5,7364	0,1017	0,0001	0,518%	99,790%
dim 4	0,0094	5,2287	0,0971	0,0000	0,170%	99,960%
dim 5	0,0088	4,8793	0,0938	0,0000	0,037%	99,997%
dim 6	0,0084	4,6675	0,0917	0,0000	0,003%	100,000%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

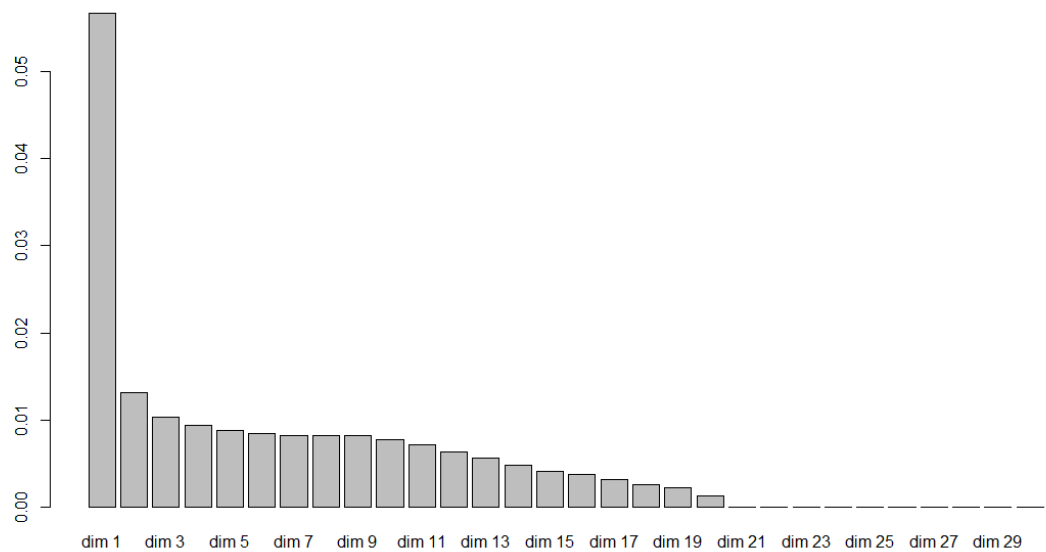


Figura 33: Inercia explicada por los ejes factoriales (dimensiones)

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

La inercia total explicada se puede calcular, según lo expuesto en el apartado metodológico como:

$$I_{TOT} = \frac{J}{Q} - 1 = \frac{31}{11} - 1 = 1.818182$$

A su vez, al realizar el condicionamiento del ACM, en la nube de individuos, solo se toma en cuenta la inercia interclase, es decir, se suprime la inercia intraclase. Por esta razón, la suma de la raíz cuadrada de los 30 valores propios obtenidos en el modelo condicionado es igual a la inercia interclase (I_W).

$$I_W = \sum_i \lambda_i = 1.720749$$

De esta forma, la inercia total (I_{TOT}), la inercia intraclase (I_B) y la inercia interclase (I_W) son, respectivamente:

$$I_{TOT} = 1.818182$$

$$I_B = 0.09743282$$

$$I_W = 1.720749$$

En función de poder definir si el condicionamiento es significativo, se realiza un test de hipótesis para determinar si la inercia interclase es relevante. En este sentido, se construye el siguiente intervalo de confianza para contrastar la hipótesis:

$$I_B \in \left(0, \frac{\chi^2_{(T-1)(J-1), \alpha}}{nQ} \right)$$

El intervalo de confianza, para un nivel de significación del 95% y 180 grados de libertad, queda definido por (0, 0.001087773). Como $I_B = 0.09743282$, queda por fuera del intervalo

de confianza, se concluye que el condicionamiento es significativo y que las diversas clases sociales, influyen en la definición de calidad de vida de sus miembros.

5.4.3. Análisis de la composición de los ejes factoriales

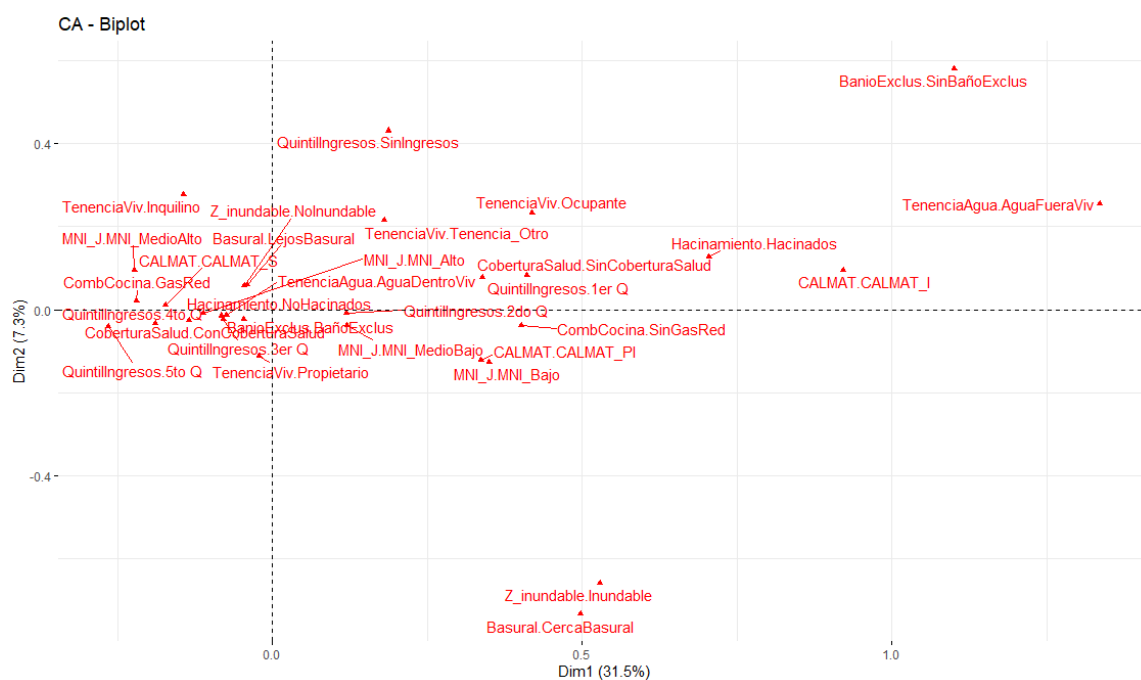


Figura 34: Plano factorial del ACMc

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Tabla 8: Contribución de las variables al 1er eje factorial del ACMc

Variable	Contribución al 1er eje
Calidad Materiales de la Vivienda	18,84
Disponibilidad de agua de la vivienda	16,00
Combustible para cocinar	14,19
Hacinamiento	9,31
Cobertura médica del hogar	8,88
Baño Exclusivo	8,16

Quintil de ingresos del hogar	7,95
Máximo nivel de instrucción del jefe de hogar	6,10
Vivienda ubicada en zona inundable	3,88
Régimen de tenencia de la vivienda	3,45
Cercanía de la vivienda al basural	3,23

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Tabla 9: Coordenadas, contribuciones y coseno cuadrado de las modalidades de las variables en análisis

Eje 1			
Modalidad	Coord	Contrib	Cos2
TenenciaAgua.AguaFueraViv	1,3360	15,1495	0,7198
CALMAT.CALMAT_I	0,9222	12,6285	0,6582
CombCocina.SinGasRed	0,4020	9,1687	0,6936
Hacinamiento.Hacinados	0,7047	8,3342	0,5154
BanioExclus.SinBañoExclus	1,1008	7,8316	0,4436
CoberturaSalud.SinCoberturaSalud	0,4106	6,6870	0,5507
CombCocina.GasRed	-0,2200	5,0181	0,6936
QuintilIngresos.1er Q	0,3392	4,0854	0,3352
CALMAT.CALMAT_S	-0,1728	3,6733	0,7293
Z_inundable.Inundable	0,5286	3,5743	0,2301
Basural.CercaBasural	0,4979	2,9863	0,1937
TenenciaViv.Ocupante	0,4189	2,6804	0,1906
MNI_J.MNI_MedioAlto	-0,2233	2,6063	0,2605
CALMAT.CALMAT_PI	0,3362	2,5428	0,1858
MNI_J.MNI_Bajo	0,3501	2,2367	0,1744
CoberturaSalud.ConCoberturaSalud	-0,1349	2,1978	0,5507
QuintilIngresos.5to Q	-0,2655	2,0648	0,1869
QuintilIngresos.4to Q	-0,1894	1,1026	0,0911

Hacinamiento.NoHacinados	-0,0824	0,9742	0,5154
MNI_J.MNI_MedioBajo	0,1207	0,9610	0,1189
TenenciaAgua.AguaDentroViv	-0,0747	0,8465	0,7198
TenenciaViv.Inquilino	-0,1438	0,6379	0,0542
QuintilIngresos.2do Q	0,1194	0,4596	0,0397
BanioExclus.BañoExclus	-0,0462	0,3288	0,4436
Z_inundable.NoInundable	-0,0458	0,3097	0,2301
MNI_J.MNI_Alto	-0,1120	0,2997	0,1131
Basural.LejosBasural	-0,0404	0,2426	0,1937
QuintilIngresos.3er Q	-0,0796	0,1992	0,0171
TenenciaViv.Tenencia_Otro	0,1806	0,0811	0,0056
TenenciaViv.Proprietario	-0,0216	0,0521	0,0120
QuintilIngresos.SinIngresos	0,1868	0,0391	0,0027

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

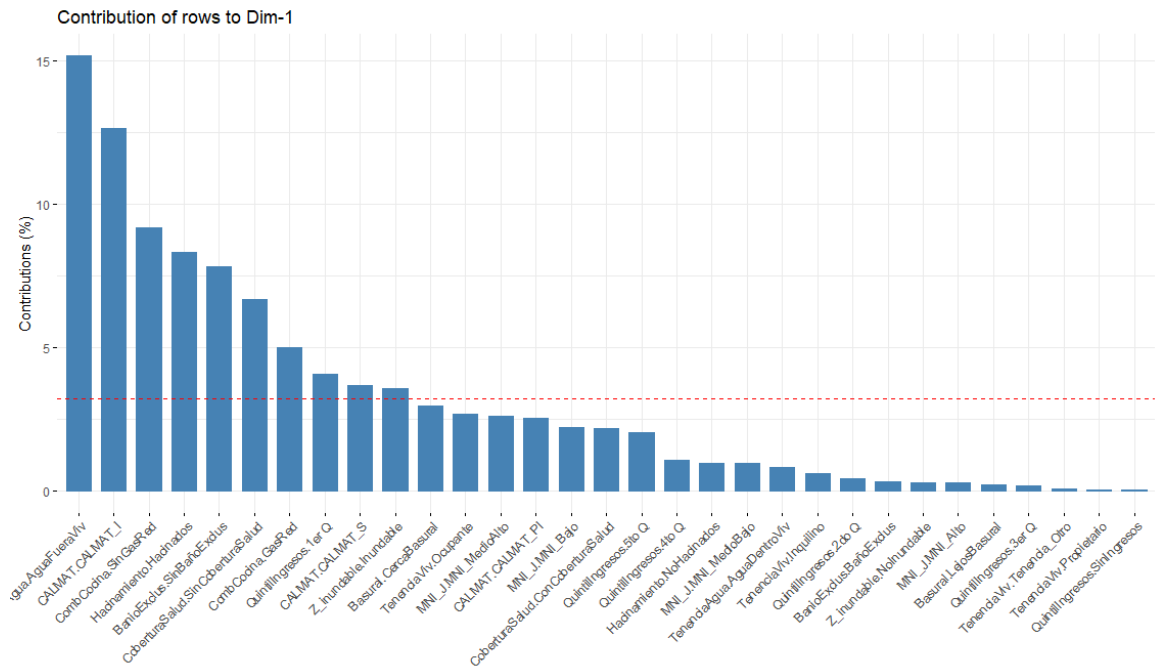


Figura 35: Contribución de las modalidades al 1er eje factorial del ACMc.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

El primer eje factorial aporta el 31,5% de la inercia total y el 96,73% de la inercia ajustada total. La tabla 8 muestra que las variables que más influyen en la conformación de este primer eje son aquellas asociadas a la dimensión de condiciones materiales de la vivienda (calidad de materiales de la vivienda, combustible para cocinar, quintiles de ingresos, hacinamiento), dimensión de salud (disponibilidad de agua de la vivienda, cobertura médica del hogar y tenencia de baño exclusivo) y de educación (máximo nivel de instrucción del jefe de hogar). Para analizar cuáles son las modalidades que más aportan a la conformación del 1er eje factorial, la tabla 9 nos muestra que el lado positivo del primer factor está asociado a peores condiciones de calidad de vida y las modalidades que más contribuyen son la tenencia de agua fuera de la vivienda, calidad de materiales de la vivienda insuficiente, falta de gas de red para cocinar, hacinamiento, falta de cobertura de salud, 1er quintil de ingresos, vivienda en zona inundable y máximo nivel de instrucción bajo del jefe de hogar. Por su parte, las modalidades que más traccionan a los valores negativos del 1er eje factorial, asociados a mejores condiciones de vida, son la disponibilidad de gas de red para cocinar, calidad de materiales de la vivienda suficientes, máximo nivel de ingreso medio alto del jefe de hogar, cobertura de salud, altos ingresos.

Es decir que la distribución de las categorías de las variables para medir la calidad de vida nos muestra que los hogares ubicados hacia la izquierda del primer eje factorial tienen mejores condiciones de vida materiales, de salud, educación y ambientales. A medida que nos movemos de izquierda a derecha se observa un deterioro en las condiciones de vida, en todas las dimensiones analizadas. Los hogares ubicados a la derecha del primer eje factorial se encuentran en peores condiciones en las dimensiones analizadas.

5.5. Construcción de un indicador multivariante de calidad de vida condicionada por los estratos sociales.

Como se mencionó en el apartado metodológico (sección 4.5), la construcción de un Indicador Multivariante de Calidad de Vida (IMCV) a nivel de cada hogar se puede abordar a través de los resultados del ACM, mediante una combinación lineal de las categorías a

las que pertenece cada hogar, ponderado por las coordenadas de cada categoría en el 1er eje factorial.

Para la construcción del IMCV a partir del ACM, se debe comprobar que se cumpla el axioma de monotonía planteado por Alkire y Foster (2007) para la construcción de un índice multidimensional de pobreza. En este sentido, el indicador debe ser monótonamente creciente en cada uno de las variables primarias (Asselin, 2002). Es decir, si un hogar tiene una mejor situación en una variable primaria en relación a otro hogar, y el resto de las categorías de las variables son iguales, el valor de su IMCV es mayor. Este axioma se traduce en el principio de Consistencia de Ordenamiento del Primer Eje (FAOC, por sus siglas en inglés). Esto significa que el aumento de valores de las coordenadas en el eje factorial indican un movimiento de peor a mejor calidad de vida (Ezzrari & Verme, 2012). En nuestro caso, para poder cumplir con este axioma, se multiplicó el vector de coordenadas de las categorías de las variables al primer eje factorial por (-1), dado que las coordenadas de las categorías asociadas a peores condiciones de vida tenían signo positivo y aquellas asociadas a mejores condiciones eran negativas. Asimismo, se comprobó que el Principio de Consistencia de Ordenamiento del Primer Eje se cumple en general, a excepción de la variable Quintil de Ingresos, en la que la categoría “Sin Ingresos” tiene mayor valor que “1er Quintil”, pero menor valor que “2do Quintil” y la variable Máximo Nivel de Instrucción (MNI) en la que la categoría “Medio-Alto” tiene mayor valor que la categoría “Alto”, como puede observarse a partir de las coordenadas de las variables expuestas en la Tabla 10. Dado que en estas dos variables el desvío respecto al ordenamiento esperado es mínimo y que, tanto las categorías de MNI Alto y Medio Alto como las de los primeros quintiles de ingresos y sin ingresos, tienen el signo esperado (positivo y negativo, respectivamente) se considera que, en términos generales, se cumple el Principio de Consistencia de Ordenamiento del Primer Eje.

La forma de cálculo del $IMCV_i$ para cada hogar puede escribirse, como se mencionó en el apartado metodológico:

$$IMCV_i^* = \underbrace{\frac{1}{Q} (R_{i1}W_1 + R_{i2}W_2 + \dots + R_{ij}W_j)}_{C_i} + \underbrace{\left| \frac{\sum_{q=1}^Q W_{\min}^q}{Q} \right|}_{C_{\min}}$$

Donde:

- Q = es el número de variables categóricas incluidas en el ACM.
- R_{ij} es el indicador binario, cuyo valor es igual a 1 cuando el hogar posee la modalidad j y 0 si no la posee
- W_j es la coordenada de la categoría j al primer eje factorial.
- W_{\min}^q es el valor mínimo de la coordenada de la categoría de cada variable q .

En el presente análisis, se trabaja con 11 variables categóricas ($Q=11$), el valor C_{\min} es igual a -0,63736 y los valores de W_j se presentan en la tabla 10, para cada categoría.

Tabla 10: Valor del ponderador W_j para cada categoría

Variable	Categoría	W_j
CALMAT	CALMAT_I	-0,92216
	CALMAT_PI	-0,33620
	CALMAT_S	0,17279
Tenencia agua	AguaFueraViv	-1,33603
	AguaDentroViv	0,07466
Cercanía basural	CercaBasural	-0,49786
	LejosBasural	0,04044
Zona inundable	Inundable	-0,52865
	NoInundable	0,04581
Hacinamiento	Hacinados	-0,70466
	NoHacinados	0,08237
Régimen de tenencia	Ocupante	-0,41890
	Tenencia_Otro	-0,18065
	Inquilino	0,14385
	Propietario	0,02159
Comb. Cocinar	SinGasRed	-0,40203
	GasRed	0,22004

Baño exclusivo	SinBañoExclus	-1,10084
	BañoExclus	0,04622
Quintil de ingresos	SinIngresos	-0,18677
	1er Q	-0,33922
	2do Q	-0,11937
	3er Q	0,07956
	4to Q	0,18939
	5to Q	0,26549
MNI	MNI_Bajo	-0,35010
	MNI_MedioBajo	-0,12072
	MNI_MedioAlto	0,22326
	MNI_Alto	0,11201
Cobertura salud	SinCoberturaSalud	-0,41057
	ConCoberturaSalud	0,13494

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

De esta forma, el IMCV resultante a partir del ACMc, sobre los hogares observados, toma valores dentro del rango de 0,0400 a 0,7692, con una media de 0,6374, una mediana de 0,6718, una moda de 0,7479, 1er cuartil de 0,5934 y tercer cuartil 0,7231. En la figura 36 se presenta la distribución de valores del IMCV.

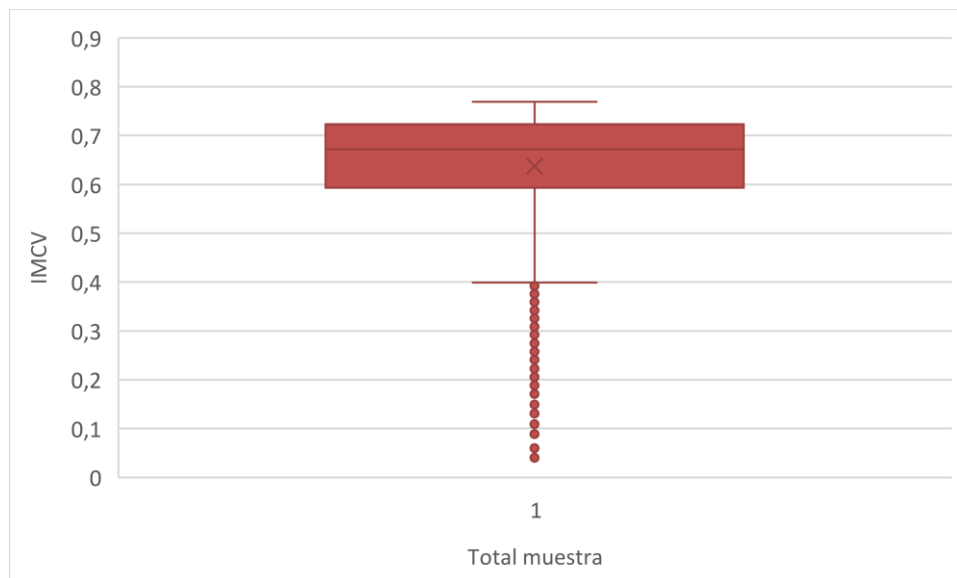


Figura 36: Diagrama de caja del IMCV a partir del ACMc

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

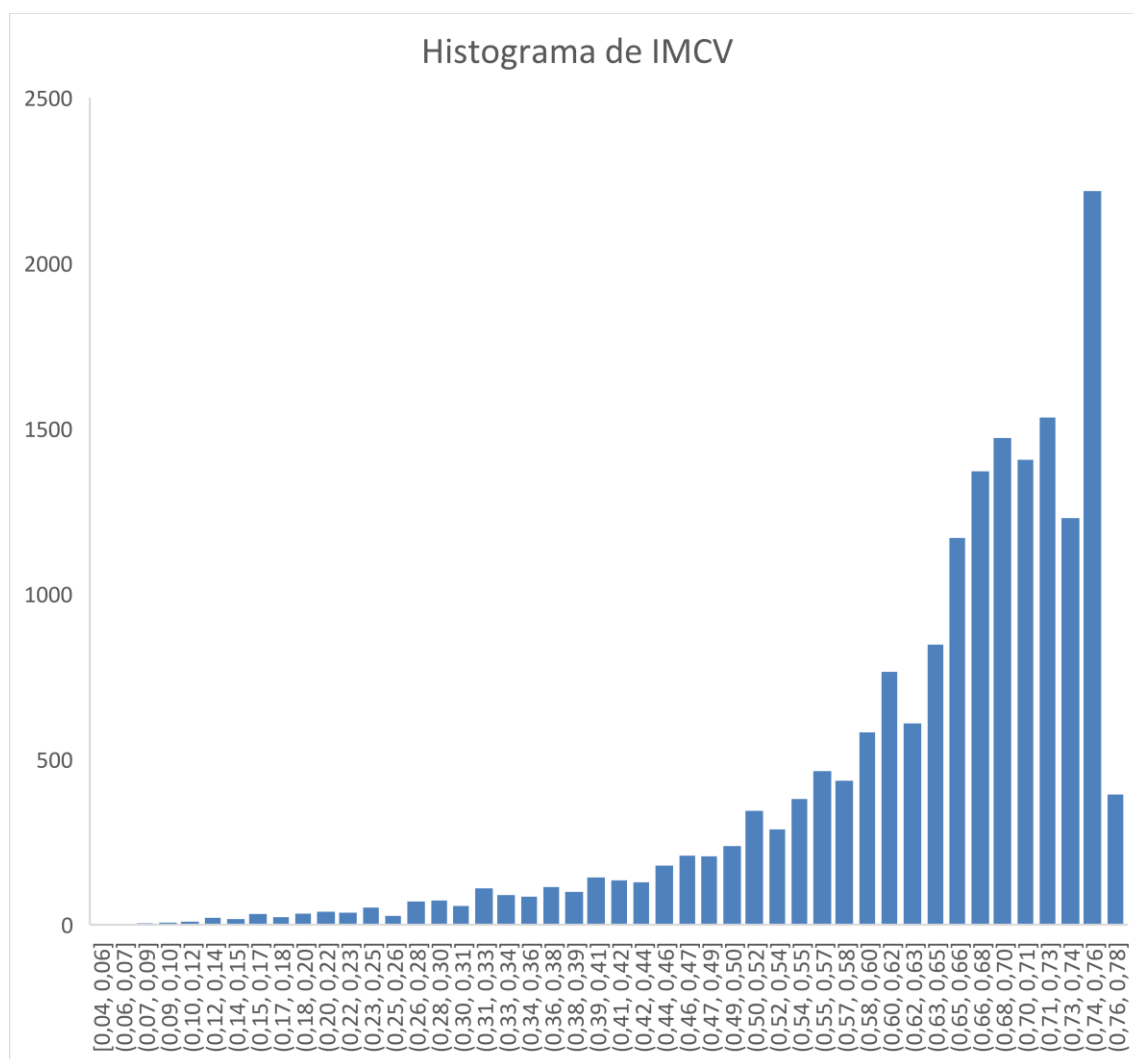


Figura 37: Distribución del IMCV en los hogares observados

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Tanto el diagrama de caja de la figura 36 como el histograma de la figura 37 muestran que la mayoría de los hogares argentinos presentan altos niveles de calidad de vida, ya que el 50% de la población presenta valores del IMCV mayores a 0,6718 y el 75% de la población tiene valores mayores que 0,5934. Estos valores obtenidos se corresponden con el análisis descriptivo univariado presentado en la Tabla 4. Allí se observa que las variables primarias utilizadas para el cálculo del IMCV muestran un bajo porcentaje de los hogares con carencias, ya que el 76% de los hogares habita en viviendas con calidad suficiente de materiales, el 89% es propietario o inquilino de la vivienda, el 89% vive en hogares no

hacinados, el 64% tiene gas de red para cocinar, el 95% tiene agua por cañería dentro de la vivienda, el 95% tiene baño exclusivo, el 75% cuenta con cobertura privada de salud, el 47% tiene máximo nivel de instrucción alto o medio alto, el 92% vive lejos de basurales y el 92% vive en zonas no inundables.

Los resultados del Indicador Multivariante de Calidad de Vida según estrato social se presentan en la tabla 11.

Tabla 11: Indicador Multivariante de Calidad de Vida promedio a partir del ACMc, según estrato social

Estrato Social	IMCV promedio (ACMc)
Patrón	0,6871
Pequeña Burguesía	0,6014
Director-Supervisor	0,7147
Experto	0,7285
Obrero Calificado	0,7091
Obrero	0,6205
Inactivos	0,6398
Media general	0,6374

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Al analizar el indicador según estrato social, se observa que los estratos sociales Director-Supervisor, Experto y Obrero Calificado poseen los mayores valores del IMCV. Además, estos estratos son similares entre sí, en términos del IMCV, tanto en el promedio para cada estrato, como también en su rango intercuartílico (tamaño de la caja en la figura 38). El estrato “Patrón” tiene una importante dispersión en sus valores de IMCV, además de presentar valores del IMCV levemente peores que los estratos antes descritos. Finalmente, tanto la Pequeña Burguesía como los Obreros también tienen un comportamiento similar en términos de su IMCV, presentando los valores medios más bajos.

Un análisis específico merece la “Pequeña Burguesía”, ya que, a pesar de poseer medios de producción, no podemos ubicarlos con posiciones dominantes en la escala social. Se observa que en Argentina este estrato social, conformado por trabajadores por cuenta propia, agrupa a pequeños comerciantes, técnicos, profesionales independientes, emprendedores, trabajadores de oficio, vendedores ambulantes, entre otros; sectores que frecuentemente son atravesados por situaciones de informalidad y precariedad laboral. Esa heterogeneidad en su composición explica el alto grado de dispersión que presenta en los valores de calidad de vida.

Finalmente, los hogares que están a cargo de jefes de hogar inactivos, que son aquellos que no trabajan ni buscan trabajo, también muestran una importante dispersión en su indicador de calidad de vida, que puede ser explicada porque, en muchas ocasiones, los inactivos son personas jubiladas que pueden haber ocupado distintos estratos sociales cuando estaban en actividad.

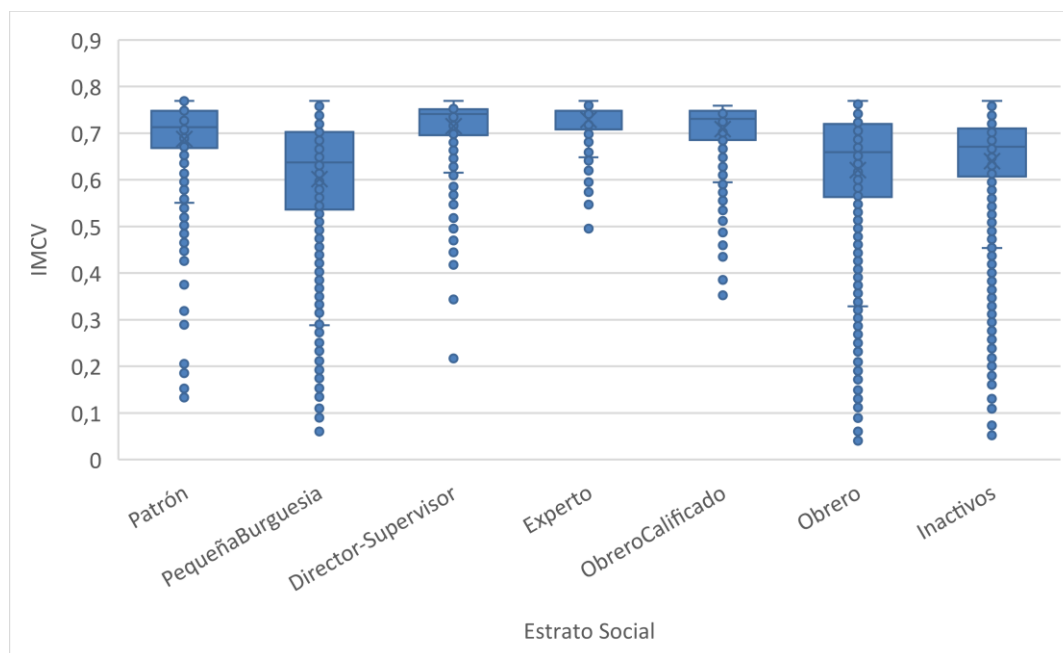


Figura 38: Diagrama de caja del IMCV a partir del ACMc según estrato social

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EPH 2do trimestre 2010.

Al realizar el mismo procedimiento para el cálculo del IMCV, a partir del ACM tradicional, se obtienen resultados muy similares a los del ACMc, en los que no difiere el orden del IMCV según estrato social ni las relaciones de magnitud entre los distintos estratos. Dichos resultados son presentados en el Anexo III.

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN

Las técnicas multivariantes y, en particular, el Análisis de Correspondencias Múltiples, permiten obtener información de suma utilidad para la caracterización y descripción de fenómenos sociales.

En el presente trabajo se llevó adelante un proceso sistematizado y descriptivo que ha permitido caracterizar a los hogares argentinos según las dimensiones y variables, definidas teóricamente, que comprenden el concepto multidimensional de calidad de vida.

En una primera instancia se aplicó la técnica de ACM al conjunto de datos referidos a los hogares de la Encuesta Permanente de Hogares del año 2010 para los 31 aglomerados urbanos de Argentina. Este análisis permitió identificar que la información de las 14 variables utilizadas para el abordaje de la calidad de vida puede ser sintetizada en el primer eje factorial para explicar la posición relativa de los hogares en este sentido.

De esta forma, se construyó un indicador de calidad de vida a partir de la información que surge del primer eje factorial, siendo las principales dimensiones que definen la posición relativa de los hogares en términos de la calidad de vida, las condiciones de vida material, salud y educación. Se observa un gradiente que evidencia el deterioro de las condiciones de vida de izquierda a derecha del eje. Las categorías que más influyen en la definición del primer eje factorial son la tenencia de agua fuera de la vivienda, calidad de materiales de la vivienda insuficientes, falta de gas de red para cocinar, no cobertura de salud, hacinamiento, 1er quintil de ingresos, carencia de baño exclusivo del hogar, gas de red, máximo nivel de instrucción alto, 5to quintil de ingresos, entre los principales.

Cuando se realizó el ACM en forma separada para cada uno de los estratos sociales, se encontró que las dimensiones, variables y categorías que explicaban la conformación del primer eje, como síntesis de calidad de vida, diferían entre los diversos estratos. Así, por ejemplo, para los hogares incluidos en el estrato social “patrón”, las categorías que mayor aporte realizaban a la conformación del eje factorial eran aquellas relacionadas con las condiciones materiales (la falta de conexión a gas de red, los materiales insuficientes y

parcialmente insuficientes de la vivienda, el hacinamiento), con la dimensión salud (la tenencia de agua fuera de la vivienda, la falta de cobertura de salud) y la dimensión ambiental (la cercanía de la vivienda a basural, vivienda en zona inundable); mientras que para los hogares pertenecientes al estrato de “expertos”, este primer eje factorial está determinado principalmente por las condiciones sanitarias (falta de cobertura de salud), condiciones materiales (la falta de conexión a gas de red para cocinar, 3er y 5to quintil de ingresos materiales de la vivienda insuficientes, ocupante de la vivienda) y condiciones educativas (máximo nivel de instrucción del jefe de hogar medio alto).

Estas diferencias nos han permitido indagar respecto de la influencia de los estratos sociales en la conformación del indicador de calidad de vida. En particular, si quisiéramos realizar un indicador de calidad de vida para cada estrato social, observaríamos que cada uno de ellos se construye con cargas distintas de las categorías de las variables primarias, que están definidas por la contribución relativa de cada categoría a la conformación del 1er eje factorial del ACM. Con el fin de aislar el efecto de los estratos sociales en la conformación del indicador de calidad de vida, se realizó un Análisis de Correspondencias Múltiples Condicionado (ACMc), utilizando como variable condicionante los estratos sociales. De esta forma, se pretende quitar el efecto de la variabilidad que existe entre los distintos estratos sociales para la conformación de un único índice multivariado de calidad de vida.

La aplicación del ACMc al conjunto de datos dio por resultado que las principales categorías que explicaban el primer eje factorial en el ACM clásico siguen siendo las que explican en gran medida la conformación del primer eje factorial en el ACMc, con algunas variaciones. En este sentido, el orden de importancia, en términos de la contribución al eje, en general se mantiene y, de las trece categorías con mayor contribución relativa, diez de ellas están representadas en ambos tipos de análisis.

En el ACMc se incorporan, con mayor importancia relativa en términos de contribución al Eje 1, las categorías de materiales de calidad suficiente de las viviendas, máximo nivel de instrucción medio alto y vivienda emplazada en zona inundable. En este sentido, es importante la incorporación y visibilización de variables relacionadas con la dimensión educativa y la dimensión ambiental, que no se habían considerado en el ACM.

La síntesis de las diferentes dimensiones en un único índice de calidad de vida, construido a partir del análisis multivariante, muestra importantes similitudes entre los valores del

IMCV calculado a partir del ACMc y los calculados a partir del ACM. Sin embargo, fue importante incorporar el condicionamiento en el ACM, ya que la inercia interclase fue significativa, según el test de hipótesis realizado a tal fin. En este sentido, al quitar el efecto estrato social, pierden peso relativo las categorías asociadas a ingresos, como son el quintil de ingresos y el máximo nivel de instrucción, que son las que se relacionan en forma más directa con el estrato social.

En términos generales, los hogares argentinos presentan valores del IMCV que se asocian con buenas condiciones estructurales de vida. El 50% de la población presenta valores del IMCV mayores a 0,6718, que implica calidad de materiales de la vivienda suficientes, tenencia de agua dentro de la vivienda, hogar no hacinado, ser propietario de la vivienda, poseer gas de red para cocinar, tener baño exclusivo, poseer cobertura privada de salud, pertenecer al 1er quintil de ingresos, tener máximo nivel de instrucción medio bajo (secundario incompleto), ubicación de la vivienda lejos de basural y en zona no inundable. Esta situación se corresponde con el análisis univariado realizado inicialmente, en el que se evidenciaba que las variables primarias utilizadas para el cálculo del IMCV muestran un bajo porcentaje de los hogares con carencias estructurales.

El análisis del IMCV por estrato social nos permitió describir la conformación de cada uno de dichos estratos y su posición relativa, en términos de las dimensiones que estructuran la calidad de vida. Los estratos sociales que poseen los medios de producción (“Patrón” y “Pequeña Burguesía”) presentaron resultados de IMCV muy dispersos, evidenciando una importante heterogeneidad al interior de cada estrato. En términos ordinales, los estratos sociales que presentaron los mayores valores medios de IMCV fueron los estratos representados por los empleados que poseen medios de organización o credenciales educativas, “Experto”, “Director-Supervisor” y “Obrero Calificado”, respectivamente. El orden decreciente es seguido por el estrato “Patrón”, “Inactivo”, “Obrero” y “Pequeña Burguesía”.

La posición relativa del estrato “Patrón” llamó la atención en nuestro análisis, ya que se esperaba que este grupo social fuera el que ostentara mayores niveles de calidad de vida y esto no fue así. Al indagar sobre las posibles causas que pudieran explicar esta situación, encontramos que la conformación de este estrato es muy heterogénea, lo cual también está explicado por la gran dispersión del IMCV. Esta heterogeneidad se explica porque en la conformación del estrato se incluyen aquellos hogares cuyo jefe de hogar tenga dos

empleados o más. En este sentido, se incluyen “patrones”, que pueden ser los dueños de un almacén de barrio, de un kiosco o una tienda (que tenga dos empleados) junto con los dueños de grandes empresas con más de 50 empleados, cuyas condiciones de vida difieren considerablemente de las del primer grupo. A su vez, este resultado coincide con lo descrito por Palomino y Dalle (2016), en su análisis de la brecha de ingresos de los diferentes grupos ocupacionales en Argentina entre 2003 y 2013, donde encuentran que los empresarios grandes y medianos, los empresarios pequeños (de 5 a 49 empleados) y los microempresarios (menos de 5 empleados) tienen un promedio de ingresos laborales menores que los directivos y gerentes de nivel alto y los directivos y gerentes de nivel medio. Asimismo, en las empresas de mayor dimensión, la figura de Sociedad Anónima hace que quienes la dirigen y cobran sueldos extraordinarios sean directores y no propietarios. Por otro lado, es importante mencionar que los sectores más encumbrados de la sociedad, en general, no son alcanzados por los datos de la Encuesta Permanente de Hogares, ya que en estos sectores la no respuesta es considerablemente mayor (Salvia & Donza, 1999). Finalmente, en relación a este resultado, el trabajo realizado por Fernández Melián y otros (2015), en el que analizan la estructura social argentina, a partir de datos de la Encuesta FONCYT 2012-2013, según el abordaje desde diversas perspectivas teóricas, también encuentra que el indicador de riquezas para los capitalistas y pequeños empleadores es menor que el de los expertos y directivos, para el esquema propuesto por Wright.

En nuestro análisis, la “Pequeña Burguesía” no tiene las características que describe Erik Olin Wright al observar a la pequeña burguesía industrial o comercial de los países desarrollados, ya que en nuestro país, en el que se estima un 44% de trabajadores informales para el año 2010 (Bertranou & Casanova, 2013), su conformación está definida principalmente por una abanico amplio de hogares, cuyo jefe puede ser el dueño de un pequeño comercio de barrio, un profesional independiente, un trabajador de oficio (plomero, gasista, electricista, pintor), un emprendedor de la economía social, un feriante, un changarín, un vendedor ambulante, entre otros. Estas diversas situaciones, frecuentemente en contextos de precariedad y de autoexplotación laboral, hacen que el estrato “Pequeña Burguesía”, a pesar de poseer los medios de producción, no evidencie una mejor posición social que aquellos que deben ofrecer su fuerza laboral para sobrevivir.

Los estratos definidos por “Director-Supervisor”, “Experto” y “Obrero Calificado”, son los que presentan mayores valores del IMCV. Desde la teoría surge el concepto de “posiciones de clase contradictorias en el marco de relaciones fundamentales de clase” (Wright, 1994) para explicar la conformación de estos estratos, que se ubican entre la burguesía y el proletariado (incluyendo a directivos altos, medios y bajos, técnicos, capataces y supervisores) y se caracterizan por no poseer los medios de producción (como la clase obrera) pero a la vez dominan a los trabajadores en el proceso de producción (como los capitalistas). Wright plantea que el interés de clase de este grupo es contradictorio debido a que pueden reducir la tasa de su explotación mediante la participación en la organización capitalista del proceso de producción (Elbert, 2015). En términos empíricos, observamos que estos tres estratos presentan valores del IMCV poco dispersos y similares entre sí.

El estrato social “Obrero”, está comprendido por hogares cuyos jefes no poseen medios de producción, por lo cual deben vender su fuerza laboral para obtener ingresos, a la vez que no pueden incidir en las decisiones de producción, por no poseer bienes de organización ni credenciales educativas. Este estrato es el que presenta mayor dispersión del IMCV, ya que en él están representados el 39% de los hogares argentinos, con realidades muy heterogéneas.

Finalmente, el estrato social “Inactivo” representa a aquellos hogares cuyo jefe de hogar no trabaja ni busca trabajo. La caracterización de este estrato a partir de las variables en estudio muestra una importante heterogeneidad y su valor medio de IMCV es muy similar al de la población en general. En este estrato están incluidos los hogares formados por jubilados, pensionados o personas que ya no forman parte del mercado laboral por diferentes motivos, y que presentan situaciones diversas en términos de las variables asociadas a la calidad de vida, que generalmente están definidas por el rol que tenía el jefe de hogar cuando estaba en actividad. Es decir, si poseía medios de producción o sólo su fuerza laboral y, en este último caso, si poseía bienes de organización o credenciales educativas. El hecho de que el IMCV de este estrato sea similar al de la población general y que los hogares sean muy heterogéneos en términos de las variables asociadas a la calidad de vida, evidencia la dificultad de considerarlo como un estrato social en sí mismo, ya que está conformado por hogares que provienen de diferentes realidades, de acuerdo

a la posición que poseían en la estructura social cuando sus jefes de hogar estaban en actividad.

Existen diversos abordajes teóricos para la caracterización de la estructura social. En el presente trabajo se ha desarrollado y puesto a prueba el esquema clásico de Wright, que ha sido vastamente probado por diversos autores. Sin embargo, encontramos en este esquema algunas dificultades para captar las dinámicas sociales latinoamericanas, que presentan altos niveles de informalidad y gran heterogeneidad social.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se aplicaron dos técnicas de análisis multivariado, ACM y ACMc, sobre el mismo conjunto de datos, para poder analizar la pertinencia del método más complejo e innovador, incorporando el condicionamiento de la base de datos respecto de los estratos sociales, que actúa como variable condicionante, para la construcción de un indicador multidimensional de calidad de vida.

El concepto de calidad de vida se asocia a la satisfacción del conjunto de necesidades que se relacionan con la existencia y bienestar de la sociedad. El abordaje de la calidad de vida como concepto multidimensional, comprende diversos dominios en su estructura, que pueden ser integrados en un indicador sintético. Ello requirió que se realizara una importante tarea de análisis bibliográfico y síntesis, que permitió aprehender y elaborar los principales lineamientos que estructuran este concepto.

Asimismo, se desarrolló el marco teórico que abarca el análisis de la estructura social de los hogares, tomando como referencia los lineamientos teóricos desarrollados por Erik Olin Wright e implementados por diversos autores, con múltiples perspectivas. Este análisis nos permitió establecer de forma teórica, así como también volver operativa una clasificación de estratos sociales que fue utilizada como variable condicionante en el Análisis de Correspondencias Múltiples condicionado (ACMc). Esta decisión estuvo determinada por el consenso que existe en relación a que el sistema de estratificación social determina la vida de las personas, sus oportunidades para mejorar y su calidad de vida.

El análisis de correspondencias múltiples condicional (ACMc) es un método descriptivo que permite analizar conjuntamente y comparar, sobre una base común, las tendencias estables de una base de datos formada por variables cualitativas, en función de una variable cualitativa que actúa en forma condicionante. Dado que esta metodología de análisis no había sido implementada aún en Argentina, se realizó un trabajo innovador para probar su potencial de análisis que consistió en el estudio del desarrollo teórico-

metodológico de la técnica y la interpretación matemática y estadística de sus principios. Por otro lado, como no se contaba con paquetes específicos en la librería colaborativa *R-project*, para su ejecución se construyeron las sentencias necesarias para su aplicación y análisis a partir de resultados y gráficos.

El análisis de los resultados, en forma comparativa, de la aplicación del ACM al conjunto de datos originales, así como también de la aplicación del ACM al subconjunto formado por cada uno de los 7 estratos definidos teóricamente: patrón, pequeña burguesía, director-supervisor, experto, obrero calificado, obrero e inactivos; y, finalmente, la aplicación del ACMc, incorporando como variable condicionante al estrato social, permitió encontrar similitudes y diferencias entre estas tres las alternativas metodológicas.

En particular, el ACM a cada uno de los estratos sociales, permitió identificar que la conformación del indicador sintético (a través de la contribución de las categorías al primer eje factorial) establecía diferentes dimensiones, variables y categorías entre los diversos estratos. Este resultado se corresponde con el test de hipótesis, realizado a partir de la descomposición de la inercia total del ACMc en inercia interclase e inercia intraclase, en el que se concluyó que la inercia interclase es relevante, por lo que la incorporación del estrato social como variable de condicionamiento influye en la definición del concepto de calidad de vida.

Cuando comparamos los resultados del ACMc y los del ACM clásico al conjunto de datos, se observó que no se modifican sustancialmente las categorías que explican la conformación del 1er eje factorial. Sin embargo, en el ACMc se incorporan con mayor importancia relativa en términos de contribución al primer eje, las categorías de materiales de calidad suficiente de las viviendas, máximo nivel de instrucción medio alto y vivienda emplazada en zona inundable. La incorporación y visibilización de variables relacionadas con la dimensión educativa y la dimensión ambiental, que no se habían considerado en el ACM, es considerada oportuna en términos del abordaje teórico del término.

El análisis del indicador multivariado de calidad de vida (IMCV) para cada uno de los estratos sociales nos permitió profundizar el estudio de la estructura social argentina, en términos de las dimensiones relevantes para el análisis de la calidad de vida. Asimismo, el análisis de cada uno de los estratos, en términos del IMCV muestra que es necesario

continuar indagando sobre diferentes metodologías de abordaje teórico de la estructura social aplicable a la realidad argentina.

Finalmente, en términos del análisis estadístico, se pudo comparar las dos técnicas de análisis de correspondencias múltiples: con y sin condicionamiento, lo que representa un trabajo novedoso que puede servir de antecedentes para la aplicación de esta última técnica muy poco difundida. Asimismo, el presente trabajo constituyó un importante desafío, ya que fue necesario diseñar las sentencias para poder realizar el ACMc en R-Project, puesto que a la fecha ningún paquete de la librería de este software colaborativo contiene este análisis particular.

7.1. Líneas de acción futura

El presente análisis se desarrolló a partir de los datos de la EPH para el año 2010, porque se buscaba comprender la interrelación entre calidad de vida y estructura social, para poder incorporar este análisis en el abordaje de la calidad de vida en ciudades intermedias a partir de información censal. Esta es una de las principales líneas a desarrollar en el futuro inmediato.

Asimismo, se planea desarrollar las sentencias del ACMc en formato de paquete de R-project para ponerlo a disposición de la comunidad colaborativa de análisis estadístico, ya que a la fecha no se han desarrollado paquetes en el *software* R, con las funciones, datos y códigos que permitan el cálculo del Análisis de Correspondencia Múltiple condicionado.

Dado que ya hemos avanzado en el desarrollo teórico y empírico para un año particular, se buscará realizar un análisis diacrónico de la calidad de vida que permita conocer cómo se estructura el IMCV en distintas etapas históricas del país. En este sentido, se planea proyectar este análisis tanto en años previos como en años posteriores, para poder entender la dinámica de la evolución del IMCV y de su conformación.

También, con mayor cantidad de información se podrá ver el valor empírico mínimo y máximo de este indicador en Argentina, más allá del mínimo y máximo teórico que correspondería a un hogar con todas las condiciones desfavorables y otro con todas estas condiciones óptimas respectivamente, situaciones que en este estudio no se encontraron. Determinado este rango empírico se podrá analizar la posibilidad de acotar el índice entre cero y uno.

Otro trabajo que se pretende desarrollar en el futuro, consiste en analizar y comparar diversos abordajes teóricos de construcción de la estructura social, con el fin de construir una estructura de clases que permita captar las particularidades de las sociedades latinoamericanas, en términos de heterogeneidad social, informalidad y conformación del mercado laboral. En base a los resultados del presente trabajo, interesa profundizar el estudio en la construcción de aquellas categorías que resultaron muy heterogéneas, como “patrones” e “inactivos”.

Finalmente, se intentará realizar un análisis geográfico del IMCV, a partir del cálculo del IMCV para las diversas regiones y aglomerados definidos en la Encuesta Permanente de Hogares.

BIBLIOGRAFÍA

- Alkire, S., & Foster, J. (2007). *Counting and multidimensional poverty*.
- Asselin, L.-M. (2002). Composite indicator of multidimensional poverty. *Multidimensional Poverty Theory*.
- Benzécri, J.-P. (1973). *L'analyse des données* (Vol. 2). Dunod Paris.
- Benzécri, J. P. (1979). Sur le calcul des taux d'inertie dans l'analyse d'un questionnaire [On the calculation of the rates of inertia in the analysis of a questionnaire]. *Cahiers de l'Analyse Des Données*, 4, 377–378.
- Bergman, M. M., & Joye, D. (2005). Comparison Social Stratification Schemata: CASMSIS, CSP-CH, Goldthorpe, ISCO-88, Treiman, and Wright. *University of Cambridge, Cambridge Studies in Social Research, No10*.
- Bertranou, F., & Casanova, L. (2013). *Informalidad laboral en Argentina* (Oficina Internacional del Trabajo (ed.); Primera ed). www.ifrro.org
- Blau, P. M., & Duncan, O. D. (1967). *The American occupational structure*.
- Castañeira, M., & Riveiro, M. (2009). Aplicación del modelo de E. Wright a cinco encuestas argentinas. *XXVII Congreso ALAS. Latinoamérica Interrogada. Asociación Latinoamericana de Sociología y Facultad de Ciencias Sociales, UBA*.
- Celemín, J. P., Mikkelsen, C. A., Velázquez, G. Á., Celemín, J. P., Mikkelsen, C. A., & Velázquez, G. Á. (2015). La calidad de vida desde una perspectiva geográfica: integración de indicadores objetivos y subjetivos. *Revista Universitaria de Geografía*, 24(1), 63–84.
- Chiozza, E., & Figueira, R. (1981). *Atlas total de la República Argentina*. Centro Editor de América Latina.
- Coheris. (2018). *Coheris SPAD Software*. <https://www.coheris.com/>
- Commission, J. R. C.-E. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD publishing.
- Cuadras, C. M. (2019). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante* (C. Editions (ed.)).
- De Muro, P., Mazziotta, M., & Pareto, A. (2011). Composite indices of development and poverty: An application to MDGs. *Social Indicators Research*, 104(1), 1–18.
- Edwin, A. M. (2009). *Ponderación de la muestra y tratamiento de valores faltantes en las variables de ingreso en la Encuesta Permanente de Hogares* (Issue 15). República Argentina, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Instituto
- Elbert, R. (2015). Informalidad en la estructura de clases de Argentina: ¿Es el proletariado informal una nueva clase social? *Revista Pilquen-Sección Ciencias Sociales*, 18(3), 50–65.
- Escofier, B. (1988). Analyse des correspondances multiples conditionelle. *Data Analysis and Informatics*, V, 333–342.
- Escofier, B., & Pagès, J. (1992). *Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos*,

métodos e interpretación. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

- Ezzrari, A., & Verme, P. (2012). *A multiple correspondence analysis approach to the measurement of multidimensional poverty in Morocco, 2001–2007*. The World Bank.
- Fachelli, S. (2009). *Nuevo modelo de estratificación social y nuevo instrumento para su medición. El caso argentino* [Universitat Autònoma de Barcelona].
<http://tdx.cat/handle/10803/5149>
- Farías, A. (2019). Hacia una tipología articulada del espacio sociolaboral fueguino: semejanzas y diferencias entre perfiles sociales en las postrimerías de un ciclo político (2014-2015). *Fuegia*, 2(2), 5–20.
- Feldmann, B. (2008). The Urban Audit—measuring the quality of life in European cities. *Eurostat, Statistics in Focus*, 82, 2008.
- Fernandes, F. (1968). *Sociedades de classes e subdesenvolvimento*, São Paulo, Zohar editores.
- Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M., & Treiman, D. J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, 21(1), 1–56.
- Germani, G. (1955). *Política y sociedad en una época de transición* (Paidós (ed.)).
- Greenacre, M. J. (1984). *Correspondence analysis*. London: Academic Press.
- INDEC. (2010a). *Encuesta Permanente de Hogares. Clasificador Nacional de Ocupaciones- CNO - Versión 2001*. 17.
http://www.indec.gov.ar/nuevaweb/cuadros/4/EPHcont_2trim10.pdf
- INDEC. (2010b). *Encuesta Permanente de Hogares*. 17.
http://www.indec.gov.ar/nuevaweb/cuadros/4/EPHcont_2trim10.pdf
- INDES. (2007). *Documento de Trabajo*.
- Jeria Cáceres, M. M. (2002). ¿Más formación, menos seguridad? Efectos de la formación sobre la calidad de vida laboral en la Argentina, Brasil y Chile. *Revista Internacional Del Trabajo*, 121(4), 399–425.
- Kohn, J. (2012). What is Health: A Multiple Correspondence Health Index. *Eastern Economic Journal*, 38, 223–250. <https://doi.org/10.1057/eej.2011.5>
- Lago, S., Mauro, M., & Alvarez, G. (2000). Análisis Exploratorio Multivariado. *Cinta de Moebio*, 9, 317–330.
- Lebart, A., Morineau, A., & Warwick, K. (1984). Multivariate statistical descriptive analysis. *New York: WileyLebartMultivariate Statistical Descriptive Analysis1984*.
- Leva, G. (2005). *INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA URBANA Teoría y metodología*.
<http://hm.unq.edu.ar>
- Liberali, A. M., & Massa, C. (1986). Los indicadores de calidad e vida en la Argentina. *Aportes Para El Estudio Del Espacio Socio-Económico (I)*. Buenos Aires: El Coloquio.
- López, L. A. M. (2007). José Medina Echavarría y la colección de sociología del Fondo de Cultura Económica, 1939-1959. *Estudios Sociológicos*, 765–803.

- Marks, N., Abdallah, S., Sims, A., & Thompson, S. (2006). *The happy planet index*. New Economics Foundation.
- Myers, R. (2001). In search of early childhood indicators. *Coordinators' Netbook*, 3–31.
- Nonell, R., Thió-Henestrosa, S., & Aluja-Banet, T. (2000). Some alternatives for conditional principal component analysis. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 16(2), 147–158.
- Nussbaum, M., & Sen, A. (1998). *La Calidad de Vida*. Fondo de Cultura Económica.
- Palomino, H., & Dalle, P. M. (2016). *Movilización, cambios en la estructura de clases y convergencia de ingresos en Argentina entre 2003 y 2013*.
- Perren, J., & Lamfre, L. (2017). Calidad de vida a debate. Deriva, definición y operacionalización de una categoría sugestiva para los estudios históricos. *Cuadernos de Historia. Serie Economía y Sociedad*, 18, 9–31.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cuadernosdehistoriaeys/article/download/21032/20611>
- Perren, J., & Lamfre, L. (2018). Calidad de vida en tiempo de post-convertibilidad. *Boletín de Estudios Geográficos*, 109.
- Perren, J., Lamfre, L., & Perez, G. (2017). La calidad de vida en los tiempos de la “gran transformación” neoliberal. Una mirada desde la Patagonia argentina (Neuquén, 1991-2001). In E. Garriz (Ed.), *Dinámica urbana y el proceso de crecimiento con contextos diferenciados: estudio de casos*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Edinuns.
- Portes, A. (1985). Latin American class structures: Their composition and change during the last decades. *Latin American Research Review*, 20(3), 7–39.
- R Core Team. (2019). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
<https://www.r-project.org/>
- Rao, C. R. (1964). The use and interpretation of principal component analysis in applied research. *Sankhyā: The Indian Journal of Statistics, Series A*, 329–358.
- Roccatagliata, J. A. (1993). *Geografía económica argentina: temas*.
- Rodríguez de la Fuente, J., Fernández Melián, M. C., & Clemenceau, L. (2015). Observando la estructura social a partir de la estructura de clases. Análisis de diferentes esquemas de clasificación social desde una perspectiva teórica-metodológica comparada. *III Seminario Internacional Desigualdad y Movilidad Social En América Latina 13 Al 15 de Mayo de 2015 Bariloche, Argentina*.
- Rofman, A. B., & Marqués, N. (1988). *Desigualdades regionales en la Argentina: su evolución desde 1970* (Issue 22). CEUR.
- Sacco, N. (2011). Estructura y movilidad social en la Argentina. Evidencias a partir de la Encuesta Permanente de Hogares (2003-2010). *IX Jornadas de Sociología de La UBA*.
- Sacco, N. (2016). Las clases sociales en la Argentina según los censos de población de 1991 y 2001. *Revista Argentina de Estadística Aplicada*, 3, 1–17.

- Salvia, A., & Donza, E. (1999). Problemas de medición y sesgos de estimación derivados de la no respuesta a preguntas de ingresos en la EPH (1990-1998). *Asociación Argentina de Especialistas de Estudios Del Trabajo/ASET*, 18, 93–120.
- Sémblér, C. (2006). *Estratificación social y clases sociales. Una revisión analítica de los sectores medios*. www.cepal.org/es/suscripciones
- Sirvent García del Valle, E. (2006). *El empleo a tiempo parcial como herramienta para compatibilizar la flexibilidad laboral y la conciliación de la vida personal*. Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2009). *Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*. The Commission Paris.
- Tonon, G. (2010). La utilización de indicadores de calidad de vida para la decisión de políticas públicas. *Polis. Revista Latinoamericana*, 26.
- Torrado, S. (1998). *Familia y diferenciación social: cuestiones de método*. Eudeba.
- White, A. G. (2012). A Global Projection of Subjective Well-being: A Challenge To Positive Psychology? *Psychtalk* 56. *Psychtalk*, 56, 17–20.
- WHOQOL. (1998). *User Manual PROGRAMME ON MENTAL HEALTH DIVISION OF MENTAL HEALTH AND PREVENTION OF SUBSTANCE ABUSE*.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/77932/WHO_HIS_HSI_Rev.2012.03_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ua=1
- Wright, E. O. (1994). *Clases* (S. XXI (ed.)).
- Wright, E. O. (2005). *Approaches to Class Analysis*. Cambridge University Press.
<https://www.aacademica.org/erik.olin.wright/47>
- Yanes, L. A., & Liberali, A. M. (1986). *Aportes para el estudio del espacio socio-económico* (Vol. 1). El Coloquio.

ANEXO I: Descripción de variables, categorías y nomenclatura

Tabla A.1: Descripción de las variables, sus categorías y nomenclaturas

Dimensión	Variable	Categorías	Nomenclatura
Dimensión 1: Estándares de vida material	Calidad de Materiales de la Vivienda		CALMAT
		Suficiente	S
		Parcialmente Insuficiente	PI
		Insuficiente	I
	Régimen de tenencia de la vivienda		TenenciaViv
		Propietario	Propietario
		Inquilino	Inquilino
		Ocupante	Ocupante
		Otros tipos de tenencia	Tenencia_Otro
	Hacinamiento		Hacinamiento
		3 o más personas por cuarto	Hacinados
		Menos de 3 personas por cuarto	NoHacinados
	Combustible utilizado para cocinar		CombCocina
		Gas de red	GasRed
		Sin gas de red	SinGasRed
	Quintil de ingresos del hogar		QuintilIngresos
		1er quintil (más bajo)	1
		2do quintil	2
		3er quintil	3
		4to quintil	4
	5to quintil (más alto)	5	
	SinIngresos	SinIngresos	
Dimensión 2:	Disponibilidad de agua de la vivienda		TenenciaAgua

		Por cañería dentro de la vivienda	AguaDentroViv
		Agua fuera de la vivienda	AguaFueraViv
	Baño exclusivo		BanioExclus
		Con baño exclusivo	BañoExclus
		Sin baño exclusivo	SinBañoExclus
	Cobertura médica del hogar		CoberturaSalud
		Con cobertura salud	ConCoberturaSalud
		Sin cobertura salud	SinCoberturaSalud
Dimensión 3: Educación	Máximo nivel de instrucción del jefe de hogar		MNI_J
		Bajo	MNI_Alto
		Medio Bajo	MNI_Bajo
		Medio Alto	MNI_MedioAlto
		Alto	MNI_MedioBajo
Dimensión 5: Medio ambiente (condiciones presentes y futuras)	Cercanía de la vivienda al basural		Basural
		Cerca del basural	CercaBasural
		Lejos del basural	LejosBasural
	Vivienda ubicada en zona inundable		Z_inundable
		Zona inundable	Inundable
		Zona no inundable	NoInundable

ANEXO II: Sentencias en R-Project para el ACMc

```
library(readxl)

# Carga de la base de datos en R #

Prueba <-

read_excel("C:/Users/laura/GoogleDrive/TesisLaura/Bases/Base_TotalPais_Simple_recat
_SinInactivos.xlsx",col_names=TRUE,col_types=NULL)

View(Prueba)

DATOS<-Prueba[,5:19]

DATOS<-as.data.frame(DATOS)

summary(DATOS)

n<-nrow(DATOS)

n

# Cálculo de la Tabla Disyuntiva Completa #

library(Laterality)

ACM<-laterAFCM(DATOS, scannf=FALSE, nf=2, saveDatadisj = TRUE, fileDatadisj =
"Datadisj.csv",

      saveSumcolDatadisj = FALSE, saveDataburt = TRUE, fileDataburt = "Databurt.csv",

      saveContributions = TRUE, fileContributions = "Contributions.csv")

TabDisj<-ACM$Datadisj
```



```

dim(TabDisj)

View(TabDisj)

# Tabla Disyuntiva Completa dimensión IxJ #

IJ<-TabDisj[,1:39]

# Tabla Disyuntiva Completa de la variable de condicionamiento, dimensión I x T #

T<-TabDisj[,40:45]

T

IJ<-as.matrix(IJ)

T<-as.matrix(T)

# Matriz de Burt J x J #

BURT<-t(IJ)%*%IJ

BURT

# Matriz de Burt J x T #

BURTT<-t(IJ)%*%T

BURTT

dim(BURTT)

# Márgenes de la tabla disyuntiva completa de la variable de condicionamiento #

kt<-margin.table(T,margin=2)

kt<-as.matrix(kt)

```

```

kt<-t(kt)

kt

dim(kt)

dim(BURTT)

colkt<-ncol(kt)

filasBurtt<-nrow(BURTT)

filasBurtt

# Matriz de márgenes #

ktxkt<-t(matrix(rep(kt,filasBurtt),nrow=colkt, ncol=filasBurtt, byrow=F))

ktxkt

# Matriz (bjt/kt) #

BURTTKT<-BURTT/ktxkt

BURTTKT

# Matriz Modelo ( $\sum_t b_{jt}b_{jt}/k_t$ ) #

Modelo<-BURTTKT%*%t(BURTT)

# Matriz Datos (bij') #

Datos<-BURT

# Matriz de producto de márgenes (kjki/n) #

kj<-margin.table(IJ,margin=2)

```

```

kj

kj<-as.matrix(kj)

dim(kj)

ProdMarg<-kj%*%t(kj)

ProdMarg

ProdMargenes<-ProdMarg/n

ProdMargenes

# Modelo a resolver #

ModeloCond<-Datos-Modelo+ProdMargenes

ModeloCond

dim(ModeloCond)

# Análisis de correspondencia simple sobre el Modelo a resolver #

library(FactoMineR)

library(factoextra)

ACMc<-CA(ModeloCond,ncp=2)

summary(ACMc)

# Valores Propios #

ACMc$eig

barplot(ACMc$eig[,1])

```

```

write.csv(ACMc$eig, file="VP_ACMc.txt")

# Coordenadas, contribuciones y coseno cuadrado de modalidades #

variables<-ACMc$row

variables$coord

variables$contrib

variables$cos2

write.csv(variables$coord, file="CoordVbles_ACMc.txt")

write.csv(variables$contrib, file="ContribVbles_ACMc.txt")

write.csv(variables$cos2, file="Cos2Vbles_ACMc.txt")

# Gráfico de modalidades #

plot(ACMc,axes=c(1,2),selectCol="contrib 20",selectRow="contrib
20",invisible="row",autoLab = "auto")

# Gráfico de contribuciones #

fviz_contrib(ACMc,axes=1)

fviz_contrib(ACMc,axes=2)

fviz_ca(ACMc)

Para calcular los valores de la inercia interclase e intraclase:

esperado<-kj%*%kt*Q/(n*Q)

chi2band<-sum((BURTT-esperado)^2/esperado)

chi2band

```

$IB <- \text{chi2band} / (n * Q)$

IB

$ITot <- (J/Q) - 1$

ITot

$Iw <- ITot - IB$

Iw

Intervalo de confianza para contrastar la hipótesis de $I_B \approx 0$

$GL <- (J-1) * (\text{ncol}(T) - 1)$

$\text{Max.IntConf.Ib} <- \text{qchisq}(0.95, GL) / (n * Q)$

Max.IntConf.Ib

ANEXO III: Resultados del Índice Multivariado de Calidad de Vida a partir del

ACM

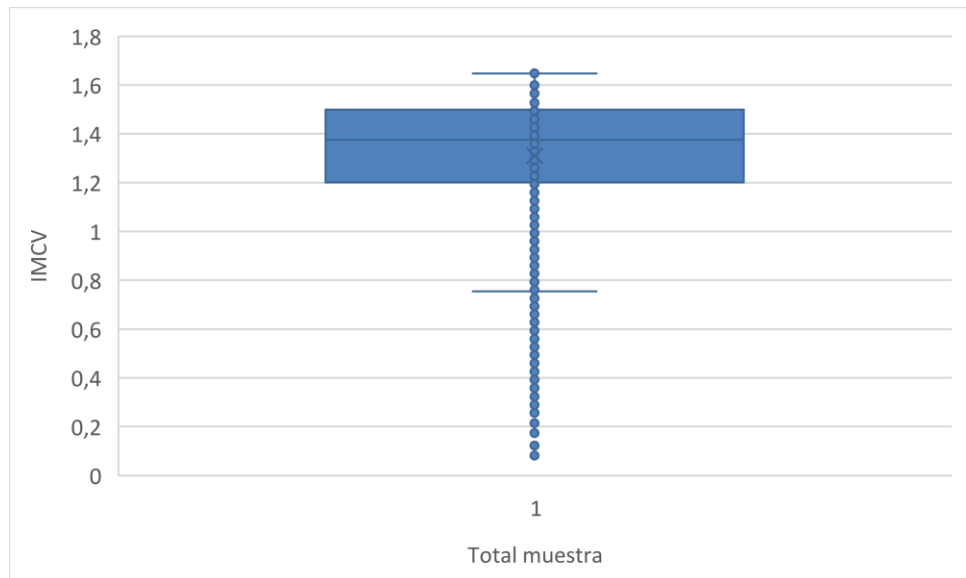


Figura 39: Diagrama de caja del IMCV a partir del ACM

Estrato Social	IMCV promedio (ACM)
Patrón	1,4284
Pequeña Burguesía	1,2286
Director-Supervisor	1,4991
Experto	1,5576
Obrero Calificado	1,5242
Obrero	1,2640
Inactivos	1,3096
Total general	1,3104

Figura 40: Promedio de IMCV a partir del ACM según estrato social

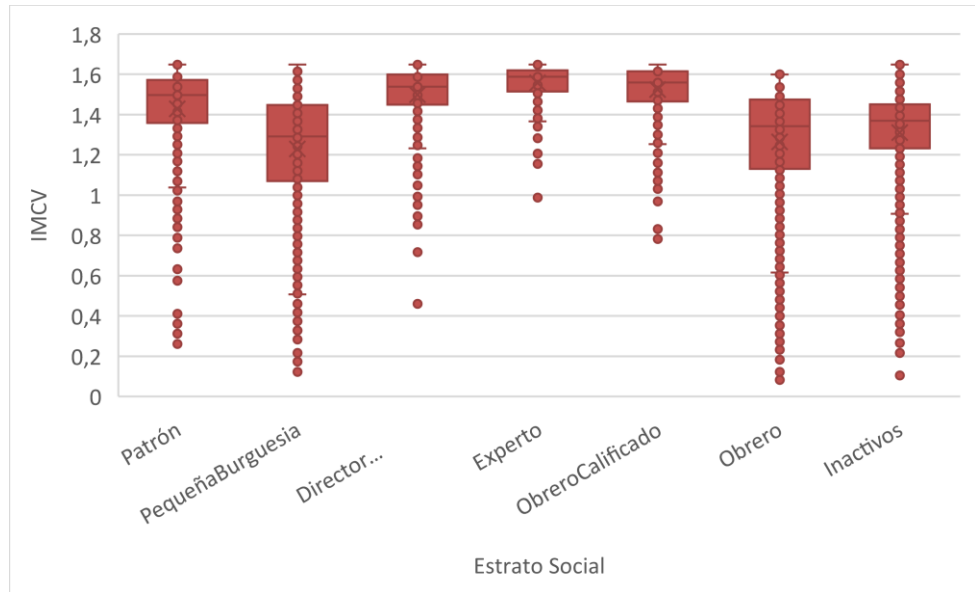


Figura 41: Diagrama de caja del IMCV a partir del ACM según estrato social