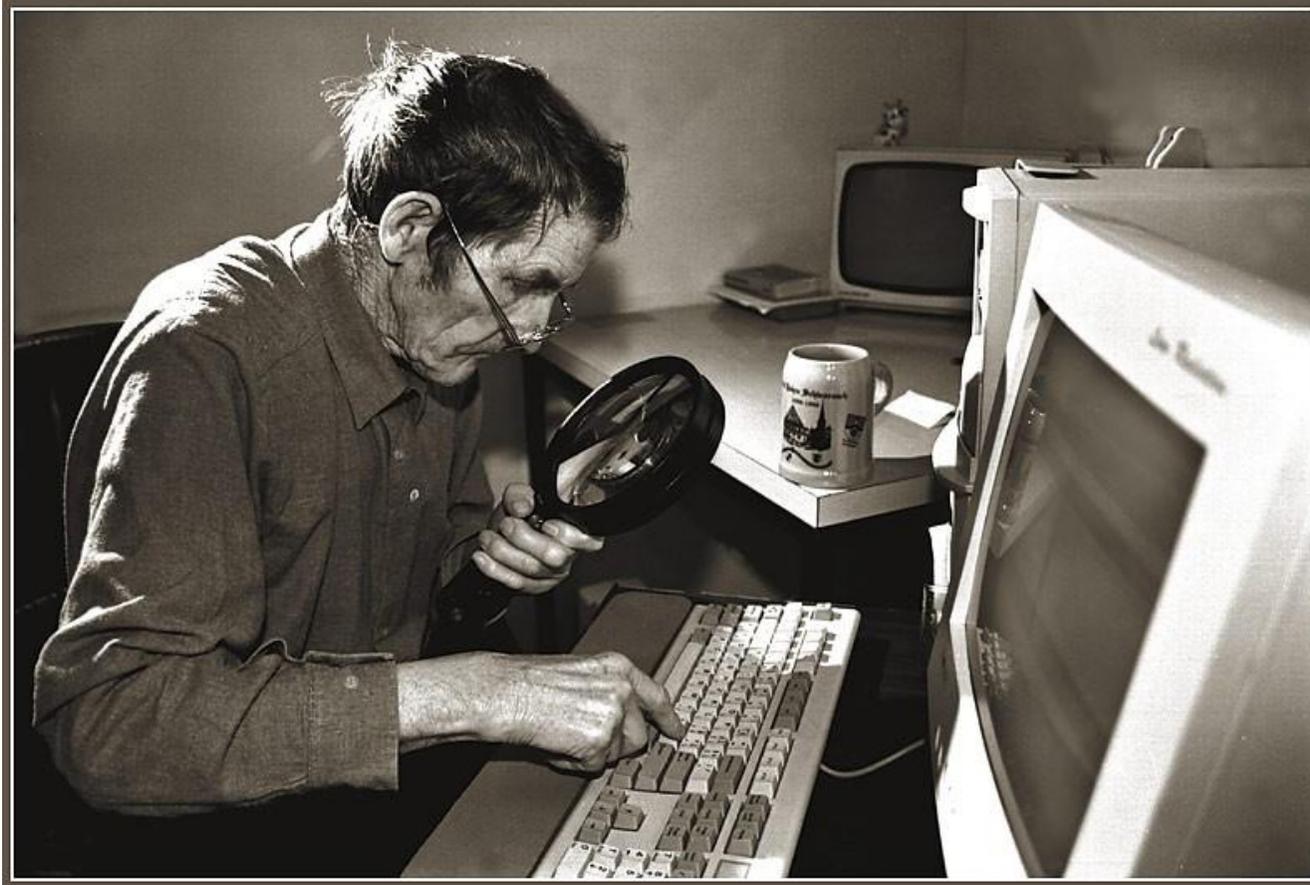


IX CONGRESO IBEROAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Mesa 2.d. Indicadores de la Sociedad de la
Información

Bogotá, octubre de 2013



Un indicador sintético del uso de TIC en la población en 2011

Carlos Angulo Martín
Antonio González Hortelano
INE (España)

Indicador sintético de uso de TIC en la población

- Introducción
- Definición del marco conceptual
- Selección de indicadores
- Imputación de datos faltantes y análisis multivariante
- Normalización
- Ponderaciones y agregación
- Robustez y análisis de la sensibilidad
- Análisis de resultados
- Conclusión y tareas futuras

Introducción

- Se trata de construir un indicador que sintetice de modo más manejable la información multi-dimensional recogida en la Encuesta TIC-H 2011.
- Se sigue la metodología propugnada por OCDE y la Comisión Europea para la construcción de indicadores sintéticos y, en particular, el planteamiento de EUSTAT para la construcción del indicador de medio ambiente.

Introducción

- **La Encuesta TIC-H 2011**

- Esta encuesta del INE recoge información sobre el equipamiento del hogar en TIC y sobre el uso de ordenador, Internet y comercio electrónico.
- Tamaño muestral teórico: 25.000 viviendas
- En cada vivienda se selecciona una persona de 16 y más años
- Se obtienen resultados por Comunidades Autónomas.
- Se investigan más de 180 variables.
- El cuestionario se modifica anualmente en un 30%.

Definición del marco conceptual

El objetivo conceptual del Indicador de Uso de TIC en la Población es posicionar a las personas en función de su nivel de participación en el uso de TIC, teniendo en cuenta tanto su comportamiento individual como los medios tecnológicos que dispone en su residencia habitual.

Selección de indicadores

Ejes o dimensiones para medir el fenómeno

- Equipamiento TIC de la vivienda (11 indicadores)
 - Requisito básico
- Uso de teléfono móvil y ordenador (4 indicadores)
 - Uso básico que permite el acceso a la Red
- Uso de Internet (28 indicadores)
 - Ubicuidad y práctica en la Red
- Comercio electrónico (23 indicadores)
 - Confianza en la Red

Imputación de datos faltantes y análisis multivariante

- Como la fuente de información es la encuesta TIC-H 2011 la recogida de datos es inmediata y no ha sido preciso imputar datos no disponibles.
- Se efectúa un análisis multivariante en la muestra elevada para:
 - Determinar la relevancia de los indicadores simples seleccionados
 - Identificar las dimensiones de mayor relevancia.

Imputación de datos faltantes y análisis multivariante

- Se decidió eliminar 12 variables (las de menor grado tecnológico o las que requieren una menor especialización en la realización de una actividad o en el caso de múltiples indicadores correlacionados las que no se relacionaban con el resto).
- La dimensión 2 ‘uso de teléfono móvil y ordenador’ quedó con un solo indicador por lo que se combinó con la dimensión 3 ‘uso de Internet’, creándose el eje ‘uso de teléfono móvil, ordenador e Internet’.

Imputación de datos faltantes y análisis multivariante

- En los resultados del análisis factorial no se obtuvieron factores que explicaran la variabilidad de los datos de forma significativa (8 factores para explicar el 50% de la varianza común; 28 para explicar el 80%).
- En la fase de ponderación se detectaron 6 variables excluyentes entre sí, por lo que se eliminaron, creándose con ellas dos variables derivadas.
- Se construyeron otras dos variables derivadas para comparar los modelos de 2009 y 2011.

Imputación de datos faltantes y análisis multivariante

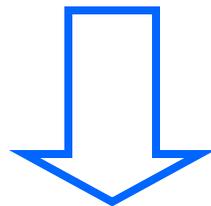
Ejes obtenidos como resultado de la fase de reducción de la dimensionalidad del fenómeno:

- Equipamiento TIC de la vivienda (6 indicadores)(-5)
- Uso de teléfono móvil, ordenador e Internet (24 indicadores)(-8)
- Comercio electrónico (18 indicadores)(-5)

Normalización

- El criterio de normalización elegido consiste en categorizar las variables objeto de estudio, tomando los indicadores simples los valores 0 y 1, dependiendo que se verifique o no el indicador.

- Transformación lineal $y=100x$



- Rango de valores posibles de los indicadores sintéticos estén comprendidos entre 0 y 100.

Ponderaciones y agregación

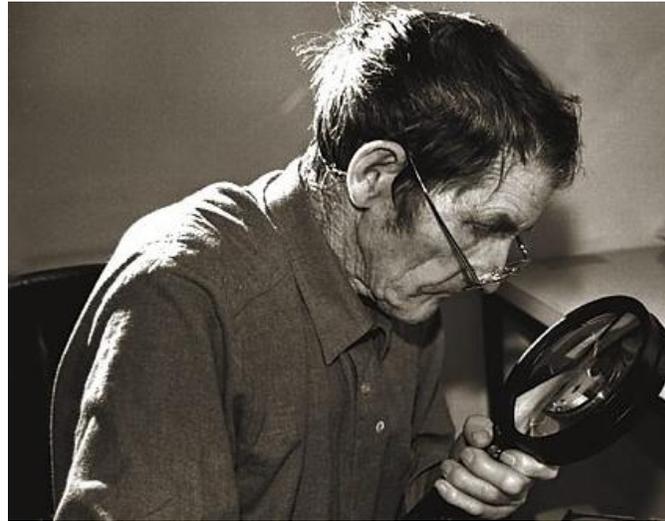
- La agregación se realiza utilizando un vector de ponderaciones en cada una de las fases de agregación (de indicador simple a dimensión y de dimensión a indicador global).
- Se ha procurado que unos requisitos mínimos permitan obtener una 'suficiencia tecnológica' en cada dimensión, la cual se logra alcanzando una puntuación ≥ 50 puntos.

Ponderaciones y agregación

Peso Dimensión	Peso indicador	Indicador	
0,2	1,0000000	1. EQUIPAMIENTO TIC DEL HOGAR	
	0,1000000	1.1	Disposición de ordenador de sobremesa (PC)
	0,1250000	1.2	Disposición de ordenador portátil
	0,1250000	1.3	Disposición de ordenador de mano
	0,1000000	1.4	Disposición de teléfono móvil
	0,4000000	1.6 a 1.9	Disposición de banda ancha para conectarse a Internet
	0,1500000	1.10 - 1.11	Disposición de banda estrecha para conectarse a Internet
0,6	1,0000000	2. USO DE TELÉFONO MÓVIL, ORDENADOR E INTERNET	
	0,0166667	2.1	Uso de teléfono móvil
	0,4333333	3.1	Uso de Internet
	0,0333333	3.4 - 3.6	Uso de teléfono móvil de banda ancha como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.5	Uso de teléfono móvil a través de otras conexiones como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.7	Uso de ordenador portátil como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.8	Uso de otros dispositivos para acceder a Internet en movilidad
	0,0333333	3.10	Participar en redes sociales
	0,0166667	3.11	Leer o descargar noticias, periódicos o revistas de actualidad on line
	0,0166667	3.12	Buscar información sobre temas de salud
	0,0166667	3.13	Buscar información sobre educación, formación u otro tipo de cursos
	0,0166667	3.14	Buscar información sobre bienes ó servicios
	0,0250000	3.15	Descargar software (excluido el de juegos)
	0,0166667	3.16	Leer y emitir opiniones sobre asuntos de tipo social o político en lugares de la Red
	0,0333333	3.17	Tomar parte en consultas on line ó votaciones sobre asuntos cívicos y políticos
	0,0333333	3.18	Realizar algún curso on line sobre cualquier materia
	0,0166667	3.19	Consultar wikis ó enciclopedias on line para obtener conocimientos sobre cualquier tema
	0,0166667	3.20	Buscar empleo o enviar una solicitud a un puesto de trabajo
	0,0166667	3.21	Participar en redes de tipo profesional
	0,0166667	3.22	Utilizar servicios relacionados con viajes y alojamiento
	0,0333333	3.23	Telefonar a través de Internet ó videollamadas a través de Internet
	0,0166667	3.24	Vender bienes o servicios
	0,0166667	3.25	Banca electrónica
	0,0166667	3.26	Obtener información de páginas web de la Administración (en los últimos 12 meses)
	0,0583333	3.28	Enviar formularios cumplimentados a la Administración (en los últimos 12 meses)
0,2	1,0000000	3. COMERCIO ELECTRÓNICO	
	0,4500000	4.1	Compra por Internet
	0,0250000	4.3	Comprar productos de alimentación por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.4	Comprar bienes para el hogar por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.5	Comprar medicamentos por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.7 - 4.8	Comprar libros, revistas, periódicos ó material formativo on line por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.9	Comprar material deportivo, ropa por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.10	Comprar software de juegos de ordenador y de videoconsolas y sus actualizaciones por Internet (últimos 12 m.)
	0,0250000	4.12	Comprar equipo informático por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.13	Comprar equipamiento electrónico por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.14	Comprar servicios de telecomunicaciones por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.15	Comprar acciones, pólizas de seguros u otros servicios financieros por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.16	Comprar alojamiento de vacaciones (hotel, apartamento, etc.) por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.18	Comprar entradas para espectáculos (cine, teatros, conciertos,...) por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.19	Comprar otros productos o servicios por Internet (últimos 12 meses)
	0,0700000	4.20	Preferir descargar películas, música de Internet en vez de recibirlas por otro medio tradicional
	0,0650000	4.21	Preferir descargar libros, revistas, periódicos,... de Internet en vez de recibirlos por otro medio tradicional
	0,0650000	4.22	Preferir descargar programas de ordenador y actualizaciones de Int. en vez de recibirlos por otro medio tradicional
	0,0250000	4.23	Realizar apuestas o jugar a cualquier tipo de lotería a través de Internet (últimos 12 meses)
1			

Pesos de las diferentes dimensiones:
Equipamiento TIC: 0,2
Uso de Internet: 0,6
e-Comercio: 0,2

Ponderaciones y agregación



Peso Dimensión	Peso indicador	Indicador	
0,2	1,0000000	1. EQUIPAMIENTO TIC DEL HOGAR	
	0,1000000	1.1	Disposición de ordenador de sobremesa (PC)
	0,1250000	1.2	Disposición de ordenador portátil
	0,1250000	1.3	Disposición de ordenador de mano
	0,1000000	1.4	Disposición de teléfono móvil
	0,4000000	1.6 a 1.9	Disposición de banda ancha para conectarse a Internet
	0,1500000	1.10 - 1.11	Disposición de banda estrecha para conectarse a Internet

Ponderaciones y agregación

0,6	1,0000000	2. USO DE TELÉFONO MÓVIL, ORDENADOR E INTERNET	
	0,0166667	2.1	Uso de teléfono móvil
	0,4333333	3.1	Uso de Internet
	0,0333333	3.4 - 3.6	Uso de telefono móvil de banda ancha como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.5	Uso de teléfono móvil a través de otras conexiones como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.7	Uso de ordenador portátil como dispositivo móvil para acceder a Internet
	0,0333333	3.8	Uso de otros dispositivos para acceder a Internet en movilidad
	0,0333333	3.10	Participar en redes sociales
	0,0166667	3.11	Leer o descargar noticias, periódicos o revistas de actualidad on line
	0,0166667	3.12	Buscar información sobre temas de salud
	0,0166667	3.13	Buscar información sobre educación, formación u otro tipo de cursos
	0,0166667	3.14	Buscar información sobre bienes ó servicios
	0,0250000	3.15	Descargar software (excluido el de juegos)
	0,0166667	3.16	Leer y emitir opiniones sobre asuntos de tipo social o político en lugares de la Red
	0,0333333	3.17	Tomar parte en consultas on line ó votaciones sobre asuntos cívicos y políticos
	0,0333333	3.18	Realizar algún curso on line sobre cualquier materia
	0,0166667	3.19	Consultar wikis ó enciclopedias on line para obtener conocimientos sobre cualquier tema
	0,0166667	3.20	Buscar empleo o enviar una solicitud a un puesto de trabajo
	0,0166667	3.21	Participar en redes de tipo profesional
	0,0166667	3.22	Utilizar servicios relacionados con viajes y alojamiento
	0,0333333	3.23	Telefonar a través de Internet ó videollamadas a través de Internet
	0,0166667	3.24	Vender bienes o servicios
	0,0166667	3.25	Banca electrónica
	0,0166667	3.26	Obtener información de páginas web de la Administración (en los últimos 12 meses)
	0,0583333	3.28	Enviar formularios cumplimentados a la Administración (en los últimos 12 meses)



Ponderaciones y agregación

0,2	1,0000000	3. COMERCIO ELECTRÓNICO	
	0,4500000	4.1	Compra por Internet
	0,0250000	4.3	Comprar productos de alimentación por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.4	Comprar bienes para el hogar por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.5	Comprar medicamentos por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.7 - 4.8	Comprar libros, revistas, periódicos ó material formativo on line por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.9	Comprar material deportivo, ropa por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.10	Comprar software de juegos de ordenador y de videoconsolas y sus actualizaciones por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.12	Comprar equipo informático por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.13	Comprar equipamiento electrónico por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.14	Comprar servicios de telecomunicaciones por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.15	Comprar acciones, pólizas de seguros u otros servicios financieros por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.16	Comprar alojamiento de vacaciones (hotel, apartamento, etc.) por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.18	Comprar entradas para espectáculos (cine, teatros, conciertos,...) por Internet (últimos 12 meses)
	0,0250000	4.19	Comprar otros productos o servicios por Internet (últimos 12 meses)
	0,0700000	4.20	Preferir descargar películas, música de Internet en vez de recibirlas por otro medio tradicional
	0,0650000	4.21	Preferir descargar libros, revistas, periódicos,... de Internet en vez de recibirlos por otro medio tradicional
	0,0650000	4.22	Preferir descargar programas de ordenador y actualizaciones de Int. en vez de recibirlos por otro medio tradicional
	0,0250000	4.23	Realizar apuestas o jugar a cualquier tipo de lotería a través de Internet (últimos 12 meses)



Ponderaciones y agregación

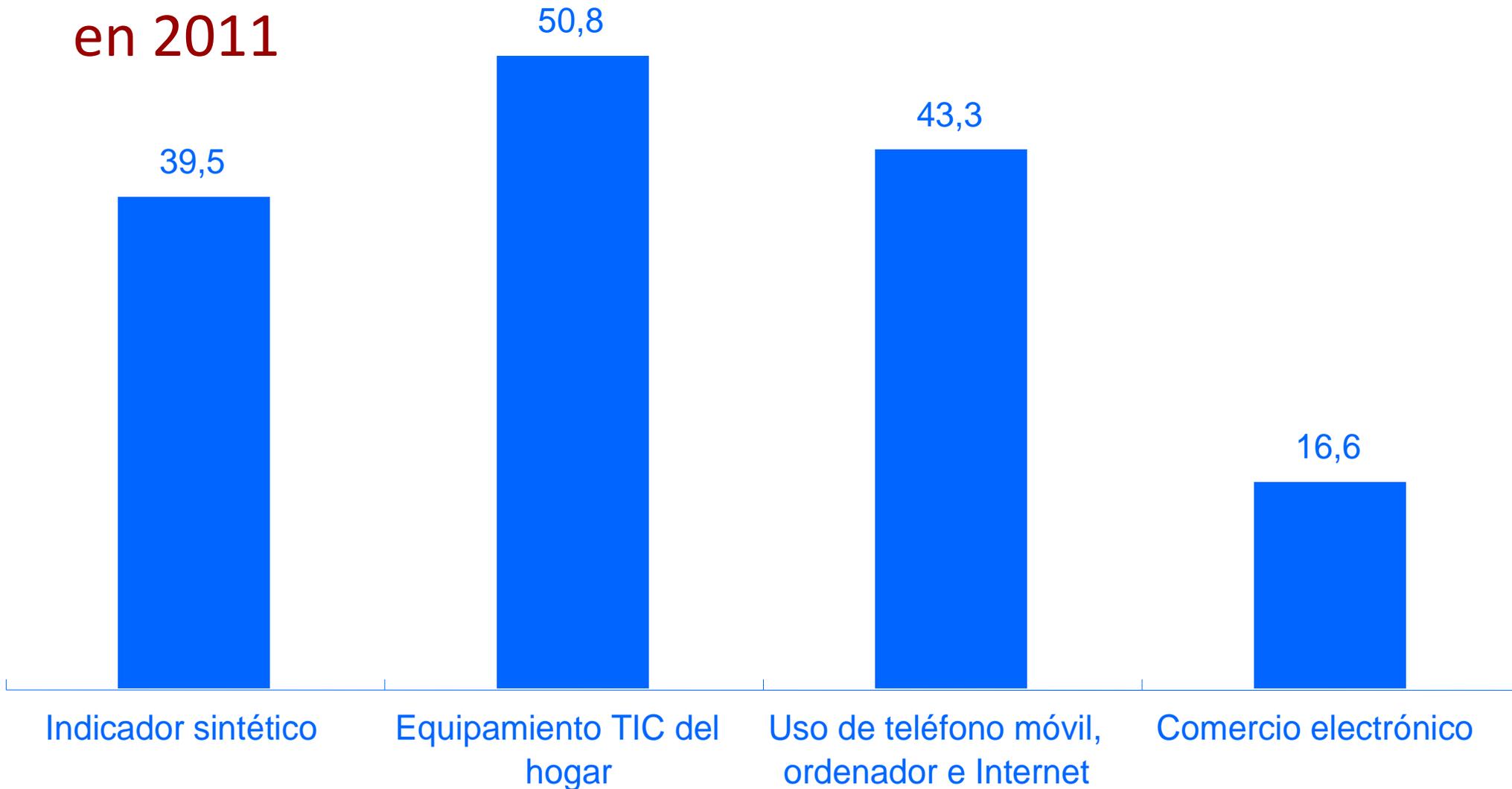
- Una vez establecido el vector de ponderaciones se procede al cálculo de los indicadores de cada persona, mediante una media ponderada, agregando linealmente los valores de los indicadores simples con las ponderaciones respectivas de la segunda columna.
- Análogamente se agregan las dimensiones en un indicador global de uso de TIC.

Robustez y análisis de la sensibilidad

- Se ha efectuado un análisis de sensibilidad y robustez. Para ello se ha calculado el indicador sintético utilizando diferentes vectores de ponderación, no detectándose indicadores de sensibilidad alta ni variabilidad significativa en los resultados obtenidos.

Análisis de los resultados

Valor de los indicadores de uso de TIC en la población en 2011



Análisis de los resultados

Se han calculado los indicadores de uso de TIC en la población por:

- Sexo
- Grupos de edad
- Nacionalidad
- Relación con la actividad y situación profesional
- Ocupación
- Nivel de estudios alcanzado
- Ingresos mensuales netos del hogar
- Comunidad autónoma de residencia

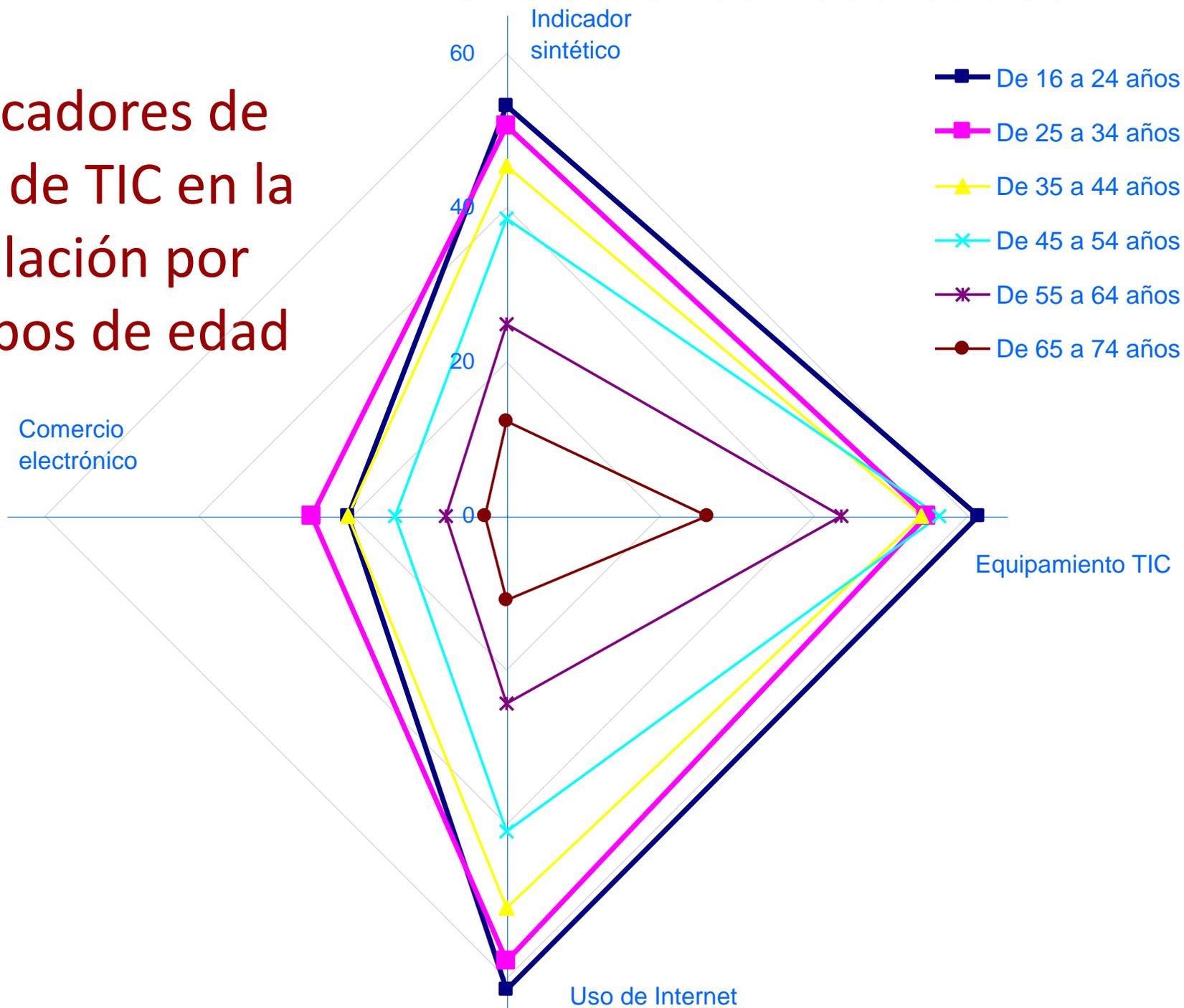
Análisis de los resultados

Indicadores de uso de TIC en la población por sexo

	Indicador sintético	Equipamiento TIC del hogar	Uso de Internet	Comercio electrónico
Hombre	41.0	50.9	45.2	18.5
Mujer	38.0	50.6	41.5	14.6
Total	39.5	50.8	43.3	16.6

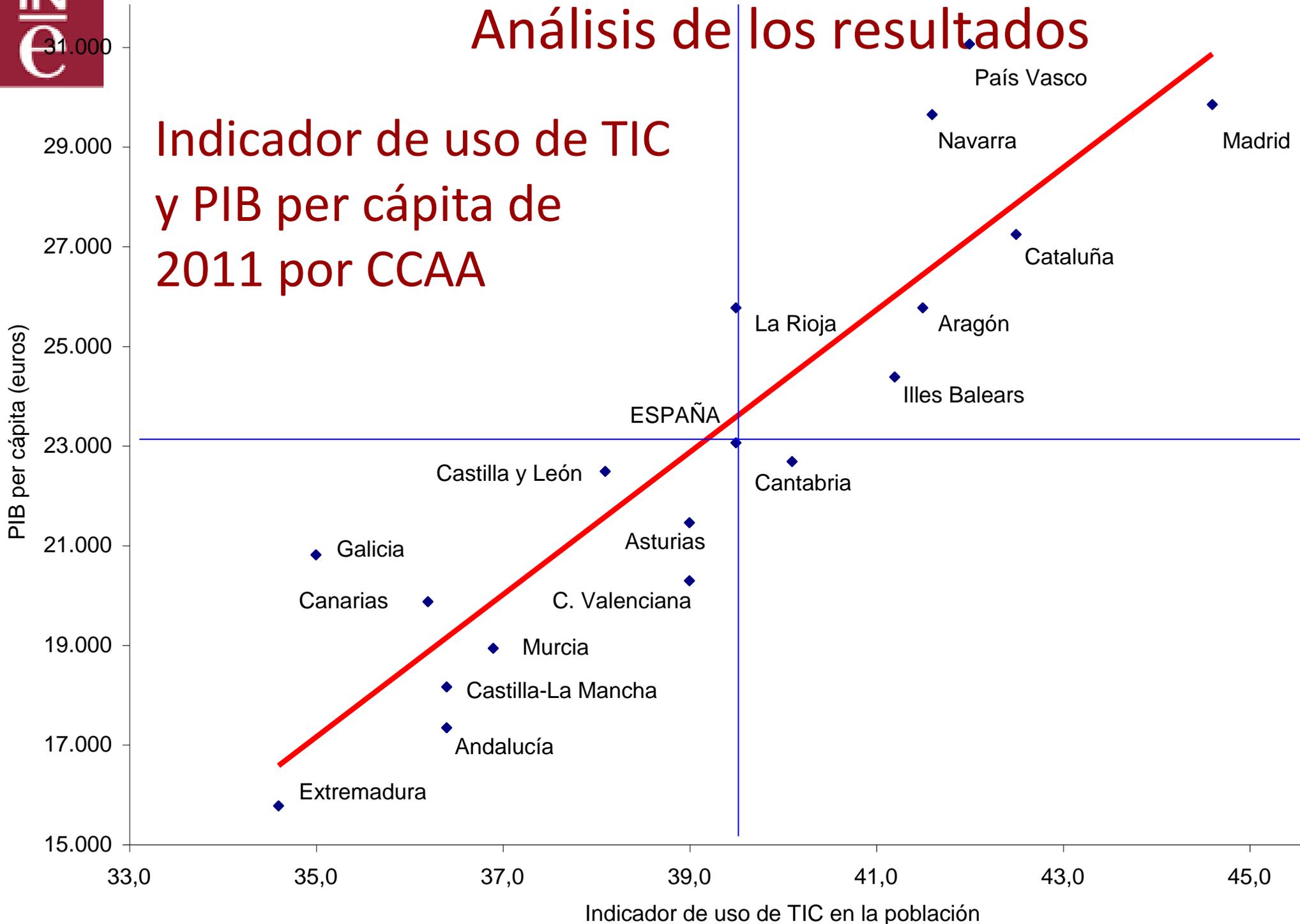
Análisis de los resultados

Indicadores de uso de TIC en la población por grupos de edad

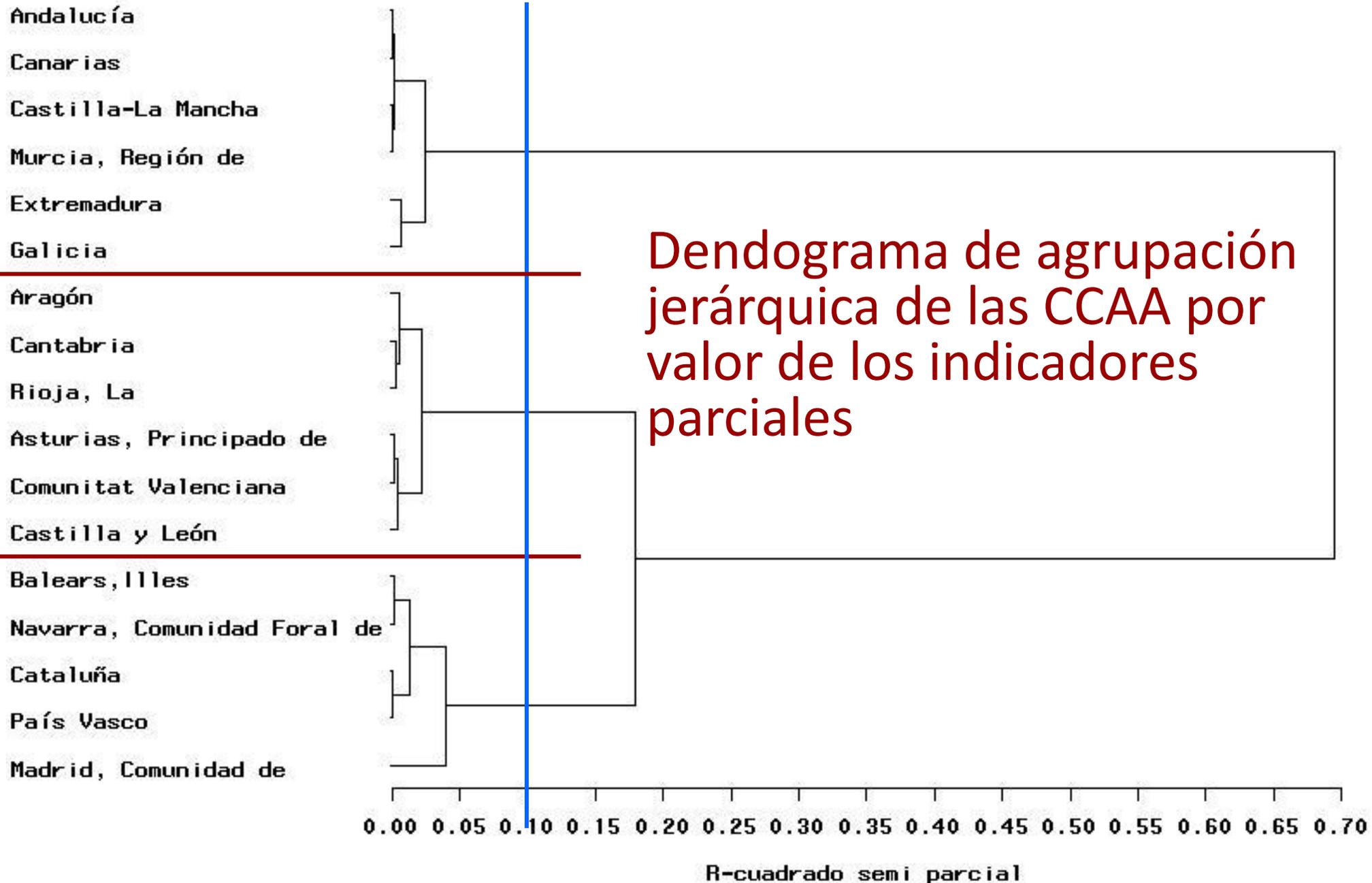


Análisis de los resultados

Indicador de uso de TIC y PIB per cápita de 2011 por CCAA

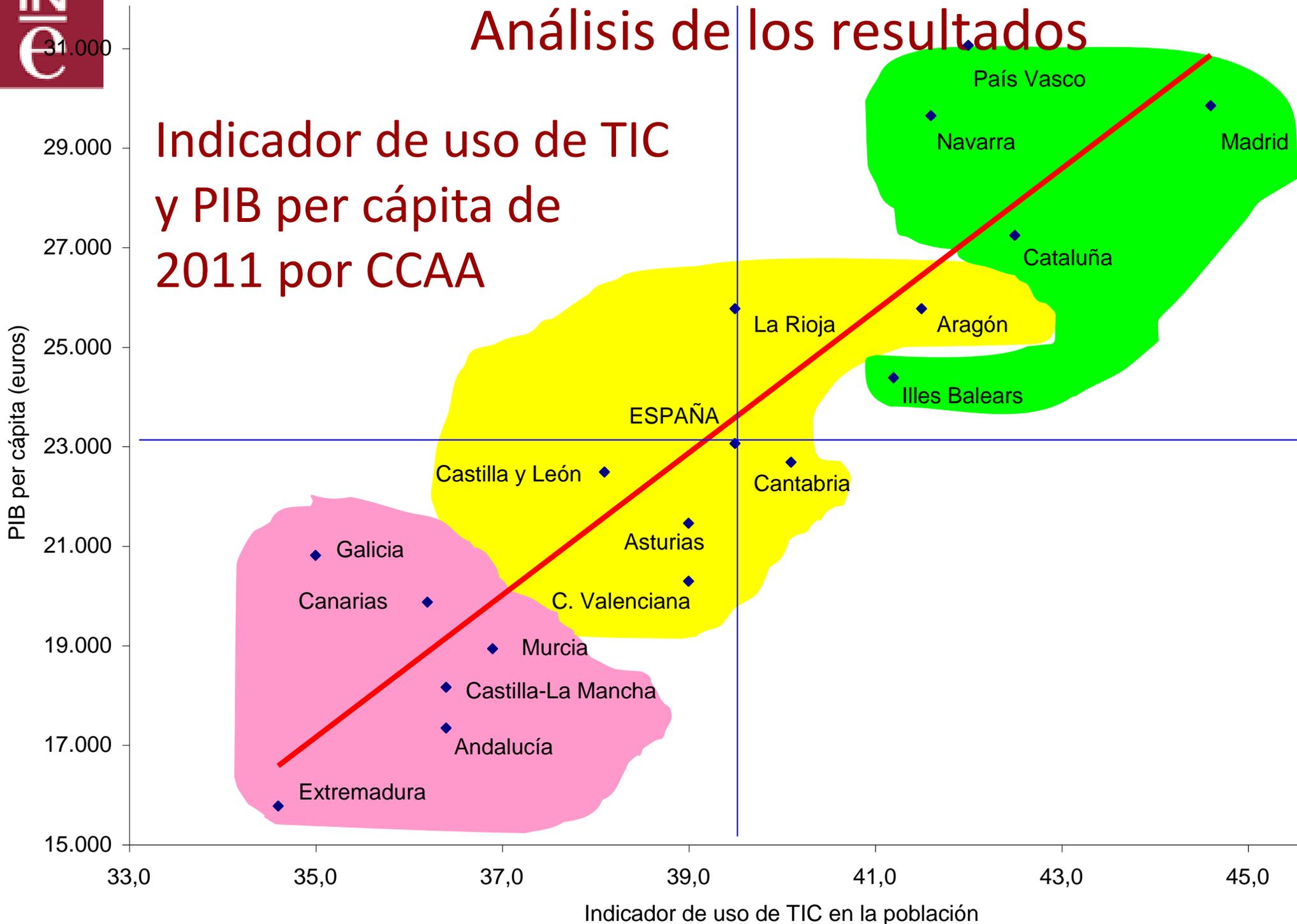


Análisis de los resultados



Análisis de los resultados

Indicador de uso de TIC y PIB per cápita de 2011 por CCAA



Análisis de los resultados

Sólo alcanzan la suficiencia tecnológica en el indicador sintético los siguientes colectivos:

- Los jóvenes de 16 a 34 años
- Los estudiantes
- Trabajadores no manuales (CNO 1-5 y 0)
- Trabajadores del sector TIC
- Con titulación superior
- Con altos ingresos (más de 1.800 euros)

Conclusión y tareas futuras

- Estos resultados pueden estar influidos por el sistema de ponderaciones utilizado.
- El modelo de indicadores sintéticos es muy criticado.
- Este análisis es una primera aproximación al proceso de simplificación en un único indicador de un fenómeno complejo.

Conclusión y tareas futuras

Si disponemos de recursos, nuestro trabajo futuro se centrará en:

- Comprobar su estabilidad en el tiempo
- Adaptarlo a nivel europeo
- Adaptarlo al ámbito latinoamericano

Índice de desarrollo de las TIC (UIT)

Box 1.1: Weights used for indicators and sub-indices included in the IDI

	Weights (Indicators)	Weights (Sub-index)
ICT access		
Fixed-telephone subscriptions per 100 inhabitants	0.20	0.40
Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants	0.20	
International Internet bandwidth per Internet user	0.20	
Percentage of households with a computer	0.20	
Percentage of households with Internet access	0.20	
ICT use		
Percentage of individuals using the Internet	0.33	0.40
Fixed (wired)-broadband subscriptions per 100 inhabitants	0.33	
Active mobile-broadband subscriptions per 100 inhabitants	0.33	
ICT skills		
Adult literacy rate	0.33	0.20
Secondary gross enrolment ratio	0.33	
Tertiary gross enrolment ratio	0.33	

Puesto en el ranking de 155 países en el IDT en 2011



Para más información:

www.ine.es

carlos.angulo.martin@ine.es



Muchas gracias por su atención