



VII Jornada Nacional de Clínica Virtual

“Prof. Dr. José Baudilio Jardines Méndez in Memoriam”

I Jornada Nacional de Presentación de Casos Clínicos de Ortodoncia y Anatomía Patológica

II Jornada Nacional Científica Estudiantil de Presentación de Casos Clínicos

ANÁLISIS ESTADÍSTICO IMPLICATIVO EN LAS INVESTIGACIONES CLÍNICAS

Autoras: Dr. C. Nelsa María Sagaró Del Campo, Prof .Tit, Inv. Tit.

Dr. C. Larisa Zamora Matamoros, Prof. Tit.

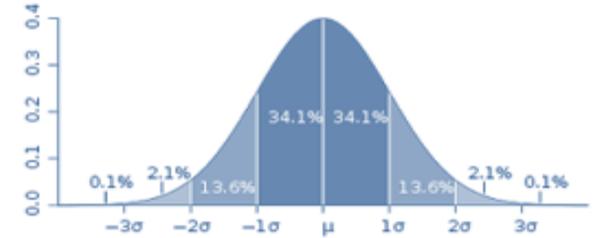
Santiago de Cuba
2022



Medicina

Estadística

**NATURALEZA PROBABILÍSTICA
DE LAS CAUSAS EN MEDICINA**



Inferencia estadística
papel protagónico

**Modelo
multicausal**

Técnicas estadísticas multivariadas

Regresión logística binaria (RLB)

Limitaciones de la RLB



requiere supuestos

no multicolinealidad → excluir covariables correlacionadas

relación lineal

no visualiza relaciones entre todas las variables

identifica solo factores con fuerte asociación al desenlace

las observaciones “raras” influyen en la estimación

buen ajuste del modelo a los datos → otra función mejor

tamaño de muestra grande

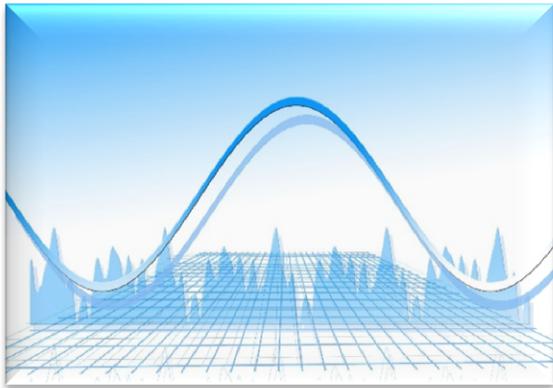
paso a paso hacia atrás puede excluir confusores

estudio de la causalidad
polémico y controvertido

modelos complejos, dinámicos,
jerárquicos, azar, caos, asimetrías

extraer el conocimiento
ajustarlos a modelos comprensibles

Análisis estadístico implicativo (ASI)
Analyse Statistique Implicative



Análisis Estadístico Implicativo

- Técnica de la minería de datos

permite representar el conocimiento en forma de reglas y metarreglas para modelar relaciones:

"si A entonces casi B"

- Supera limitaciones de técnicas tradicionales y RLB

**Limitaciones del
ASI para su empleo
en las
investigaciones
médicas de
causalidad**

no existe una división de las variables en dependiente e independientes

el algoritmo empleado en el procesamiento de los datos sólo analiza la variable codificada con el valor "1"

es compleja la interpretación de las implicaciones entre variables más que dicotómicas

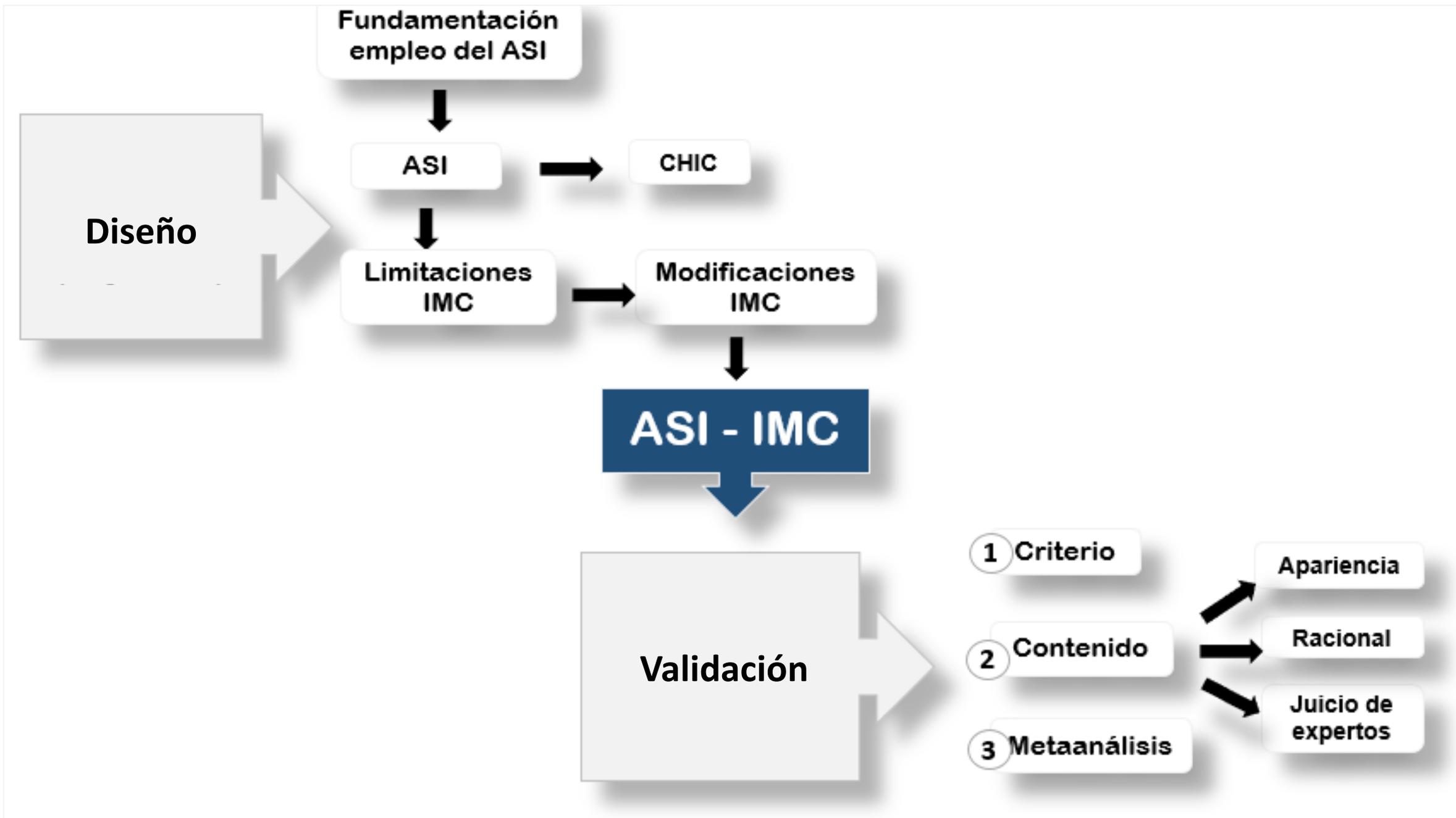
no está establecida la manera de identificar los posibles factores causales, ni variables confusoras, intermedias y colisionadoras

no existen las categorías que permitan clasificar los factores identificados

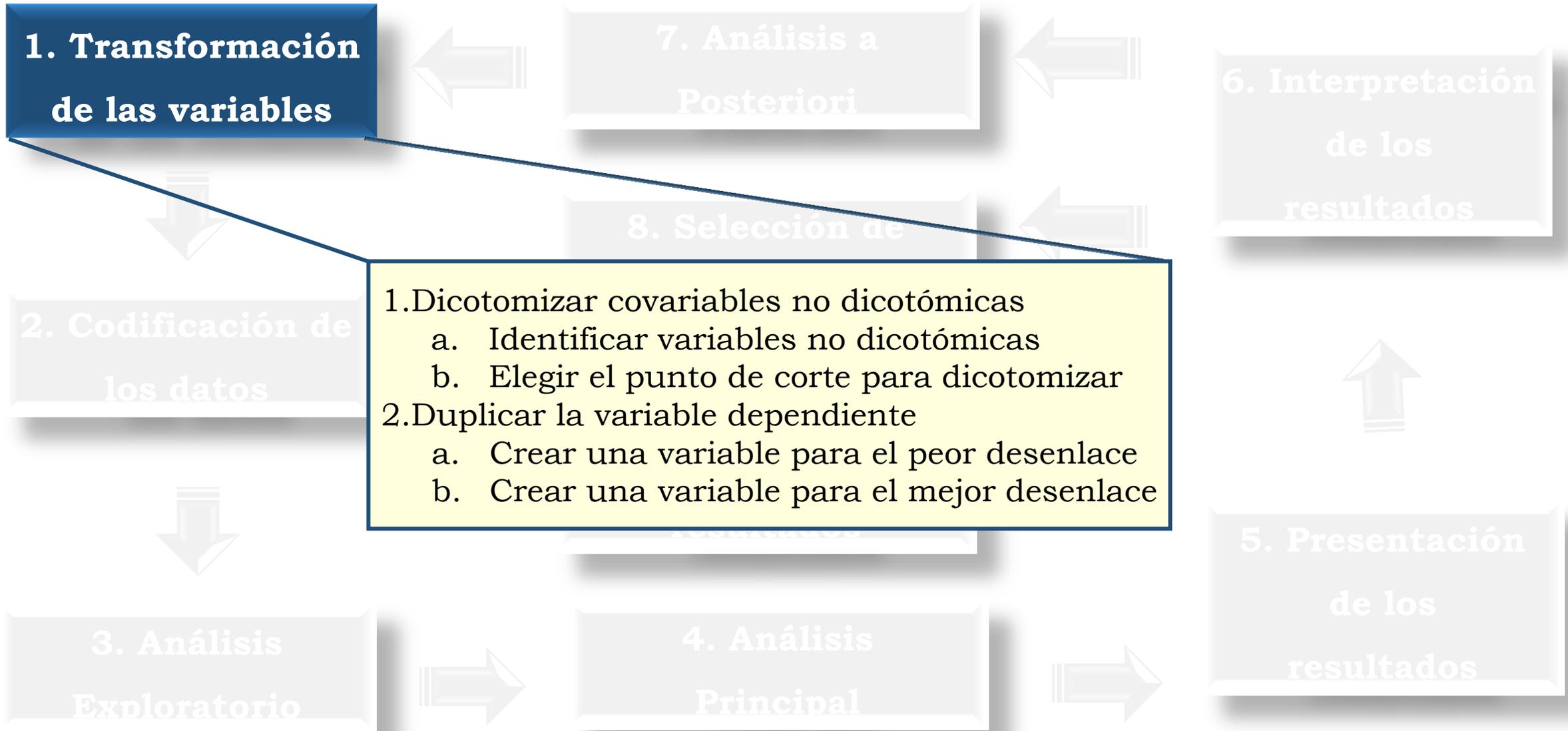


Objetivos

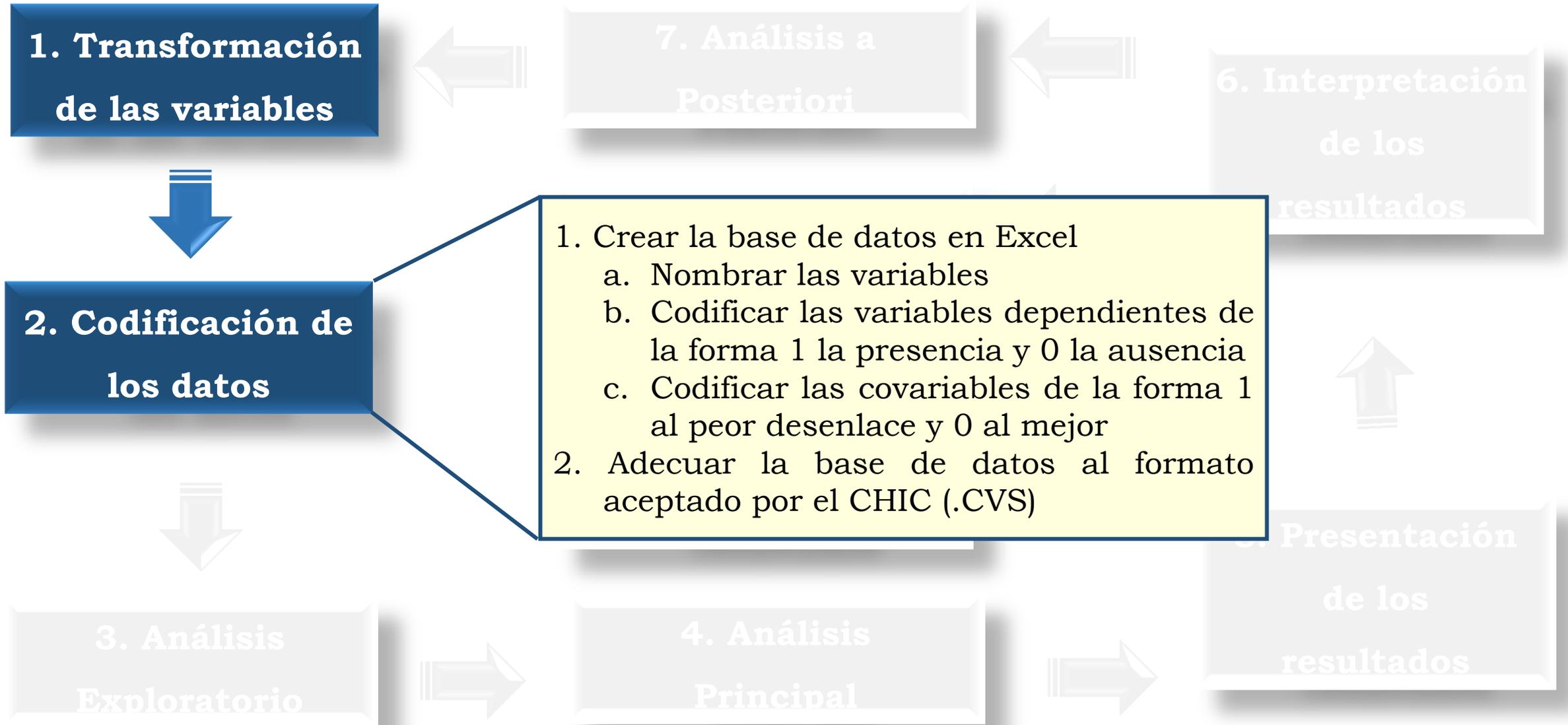
1. Exponer una síntesis de los fundamentos, diseño y validación de la metodología ASI-IMC.
2. Evaluar la efectividad de la metodología en la solución un de problema de salud prioritario en el territorio: la identificación de factores pronósticos del cáncer de mama en la provincia Santiago de Cuba.



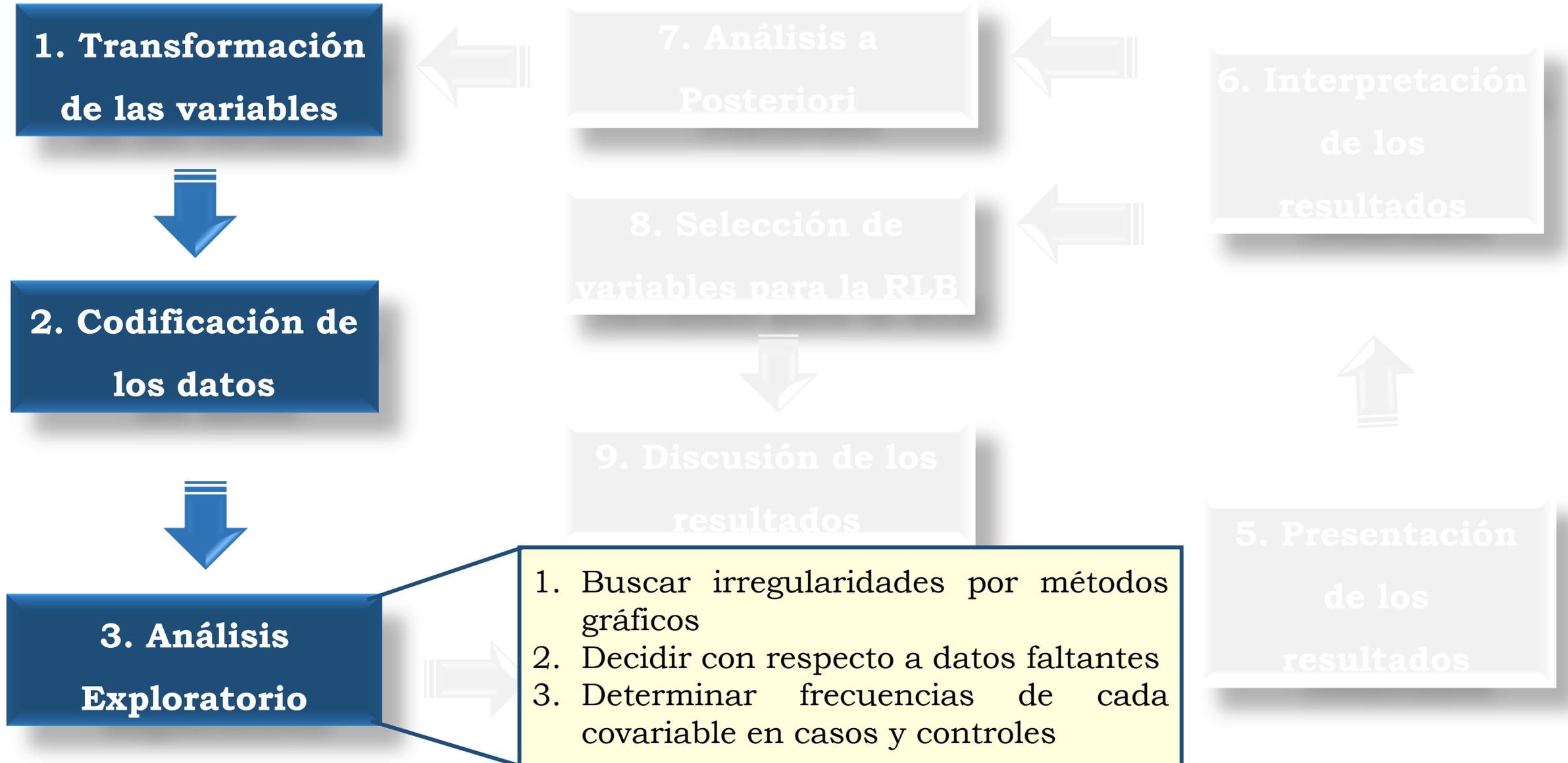
Metodología ASI-IMC



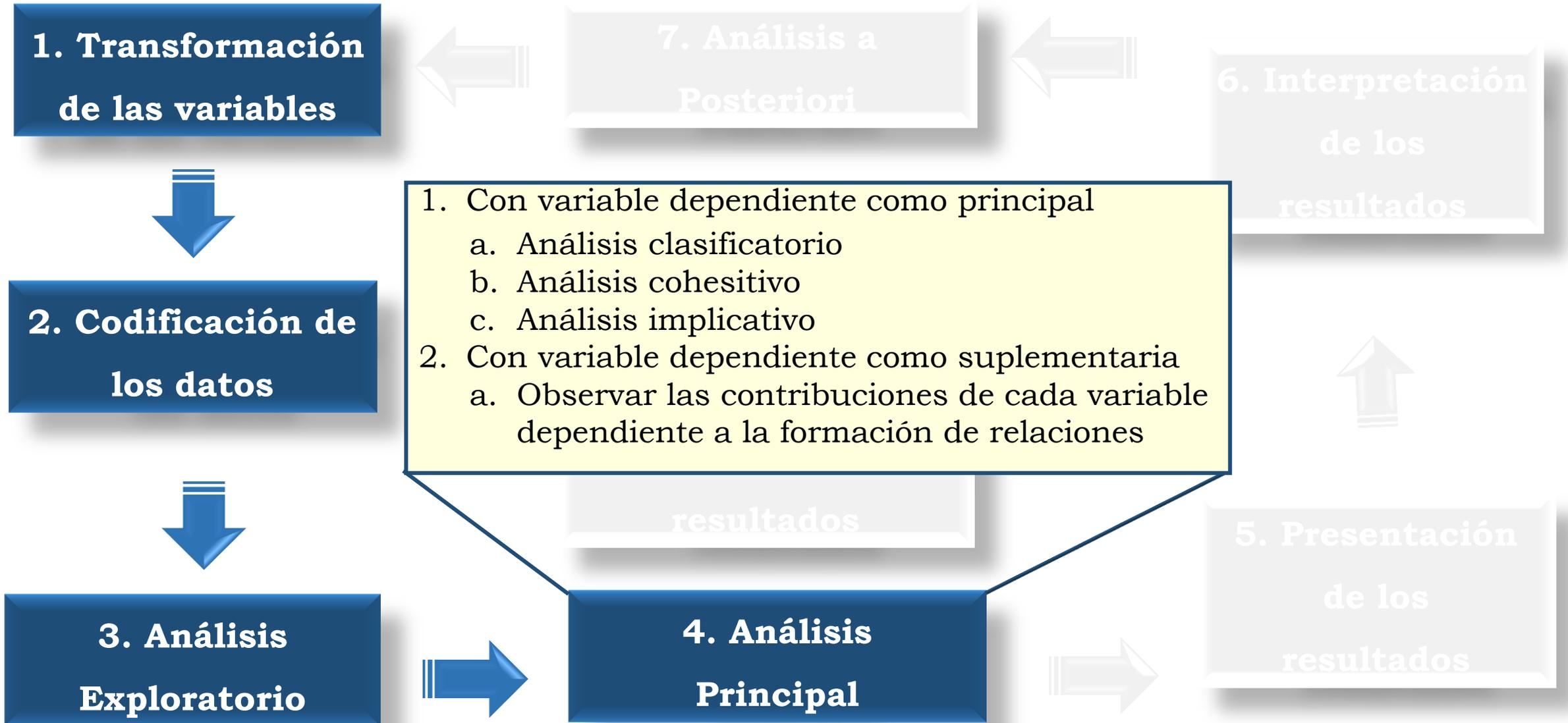
Metodología ASI-IMC



Metodología ASI-IMC



Metodología ASI-IMC



Metodología ASI-IMC

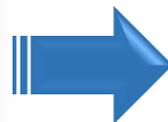
**1. Transformación
de las variables**



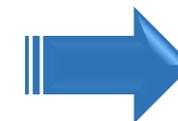
**2. Codificación de
los datos**



**3. Análisis
Exploratorio**



**4. Análisis
Principal**

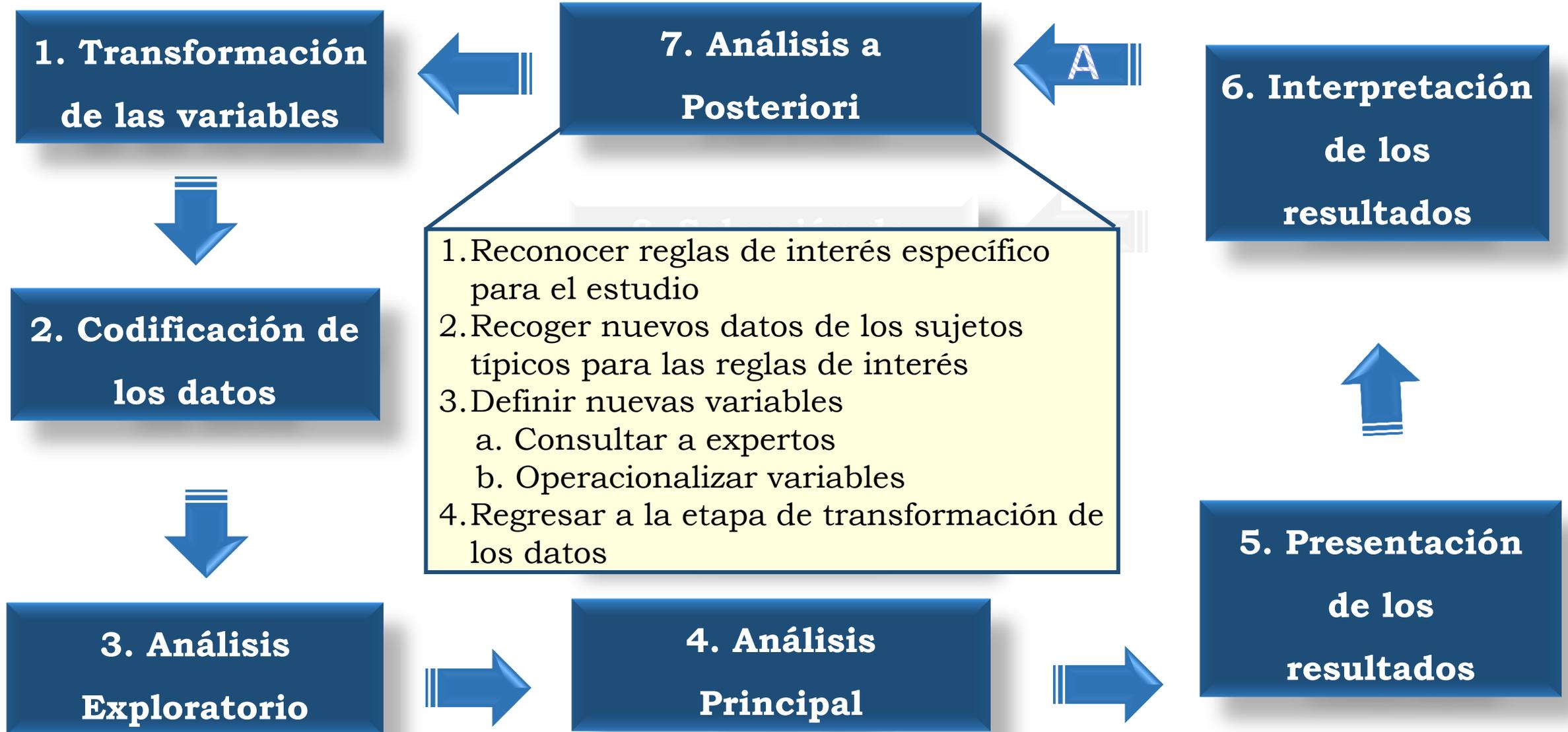


**5. Presentación
de los
resultados**

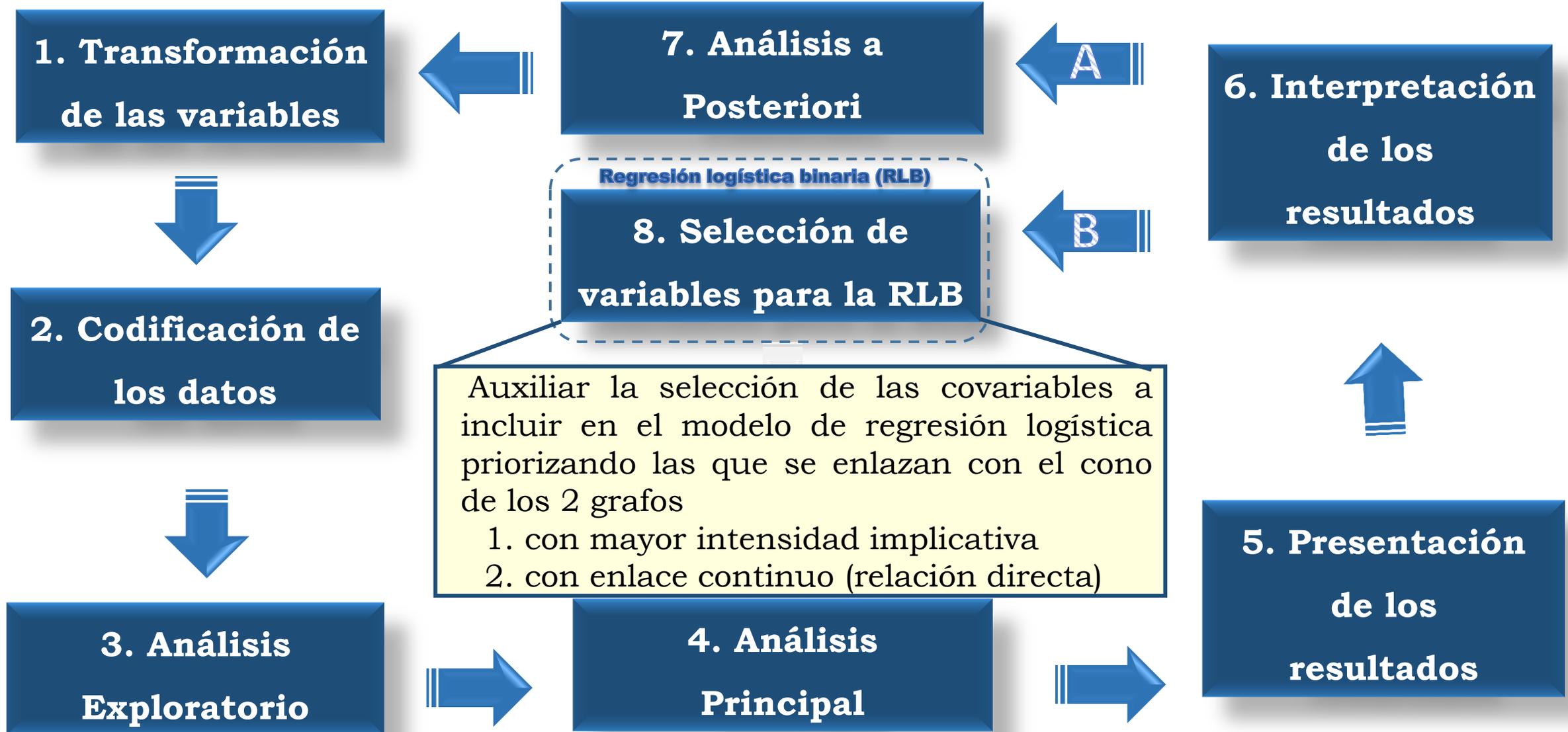
1. Presentación tabular
 - a. Tabular las frecuencias de ocurrencia de cada covariable en los casos y controles
 - b. Tabular los índices de similaridad para las clases formadas y especificar si esta forma parte de una clase mayor que contiene al peor o mejor desenlace
 - c. Tabular los índices de cohesión para las reglas o metarreglas formadas
2. Presentación gráfica
 - a. Obtener el árbol de similaridad
 - b. Obtener el grafo implicativo general y en modo cono
 - c. Obtener el árbol cohesitivo

9. Discusión de los
resultados

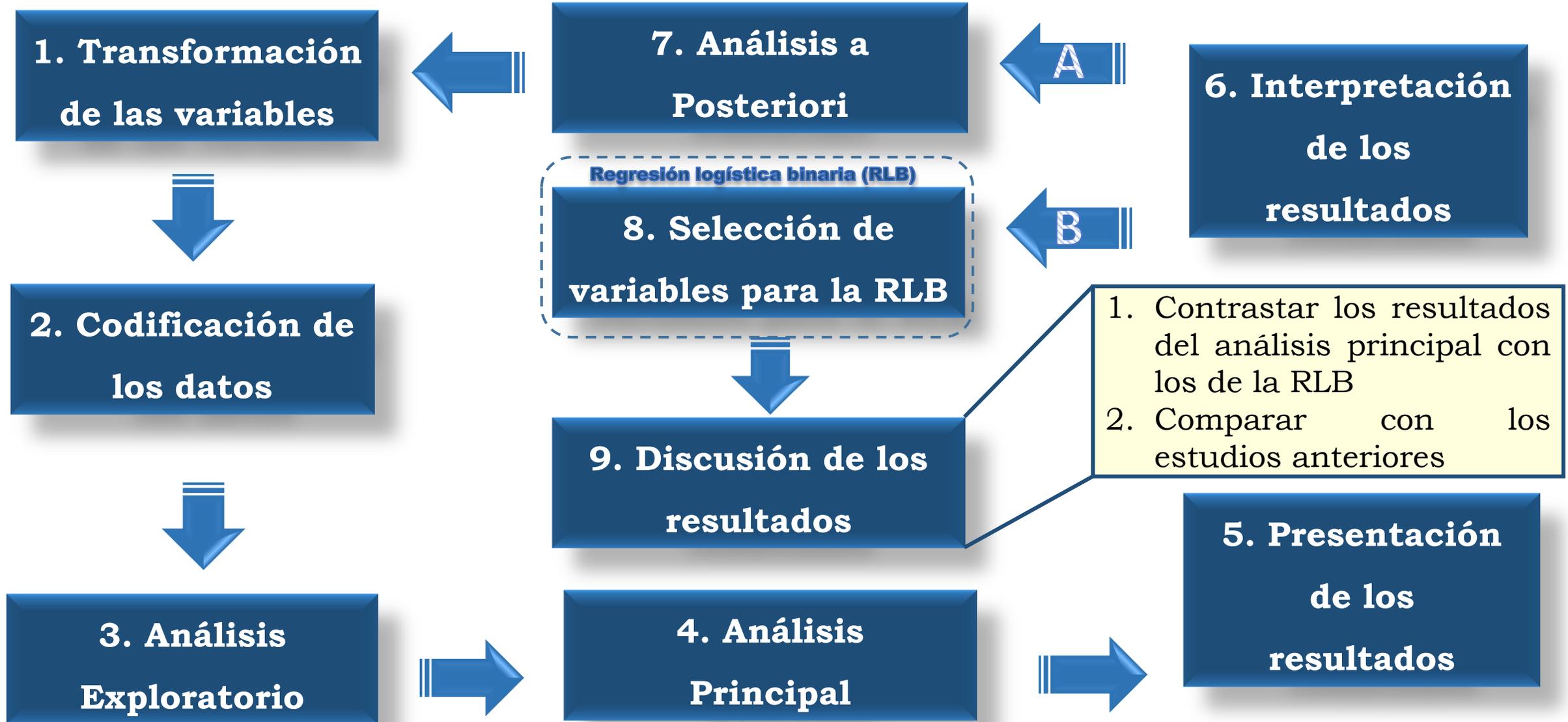
Metodología ASI-IMC



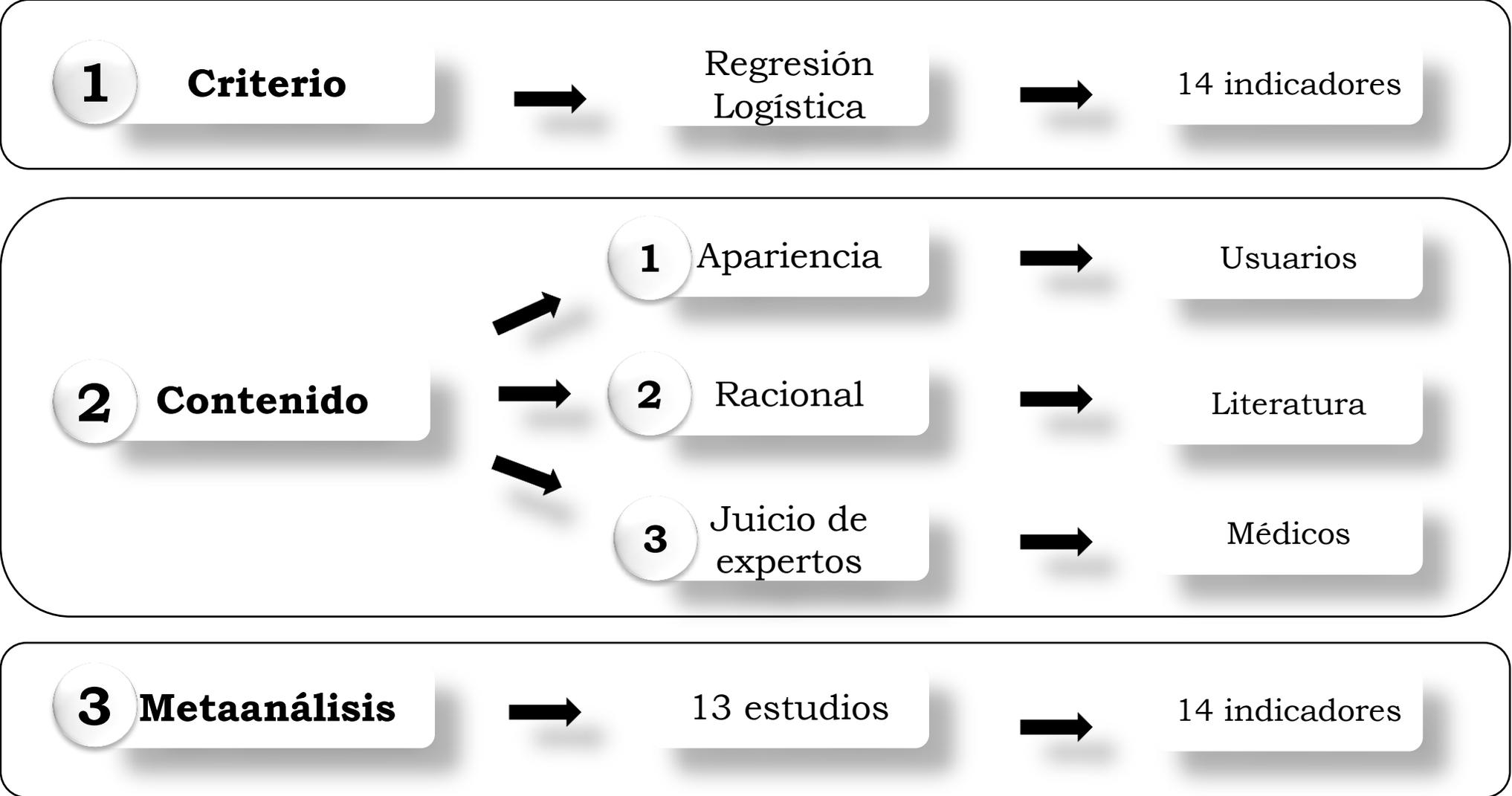
Metodología ASI-IMC



Metodología ASI-IMC



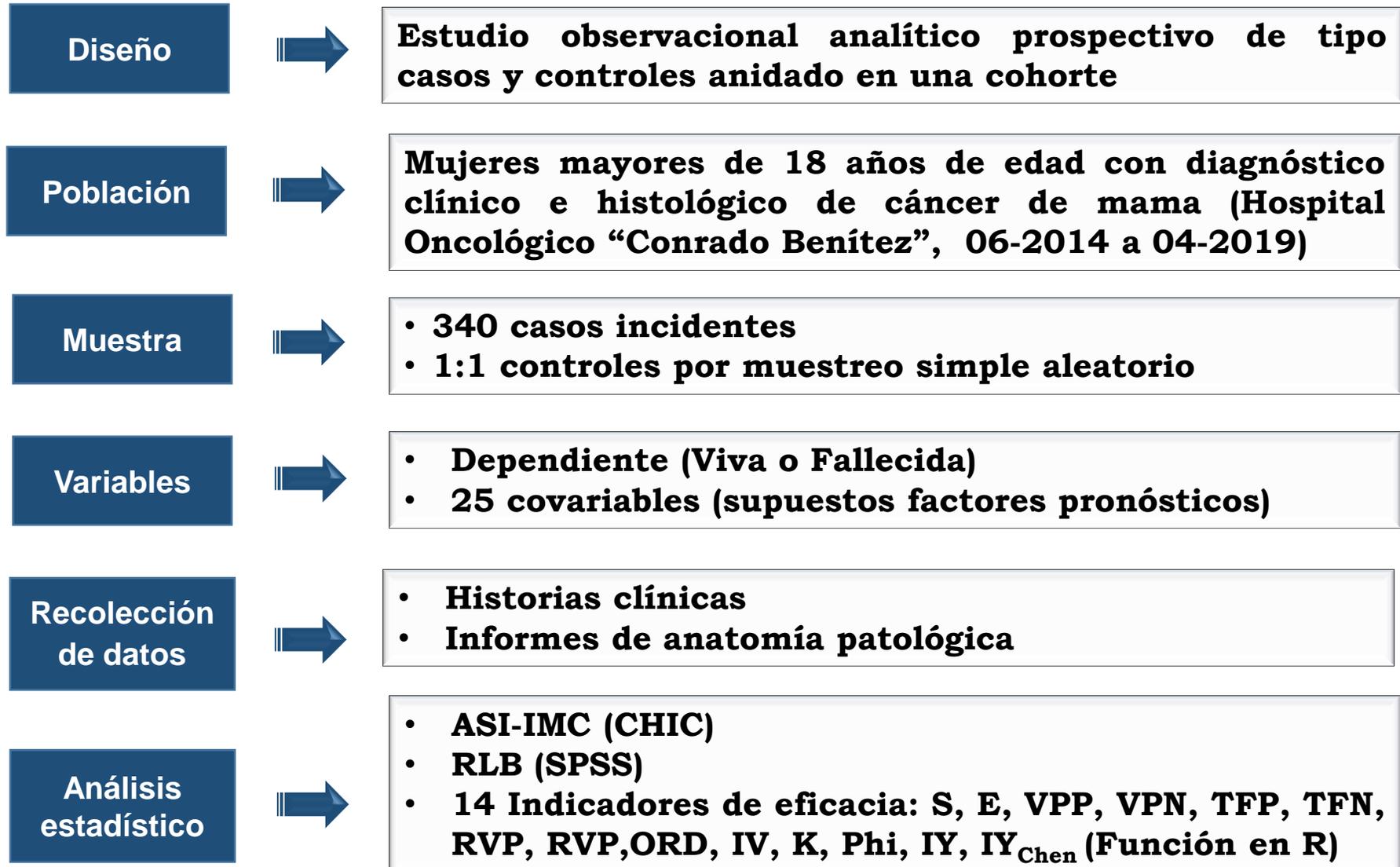
Validación de la metodología ASI-IMC



Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Objetivo: Identificar los factores pronósticos de mortalidad por cáncer de mama

Método



Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

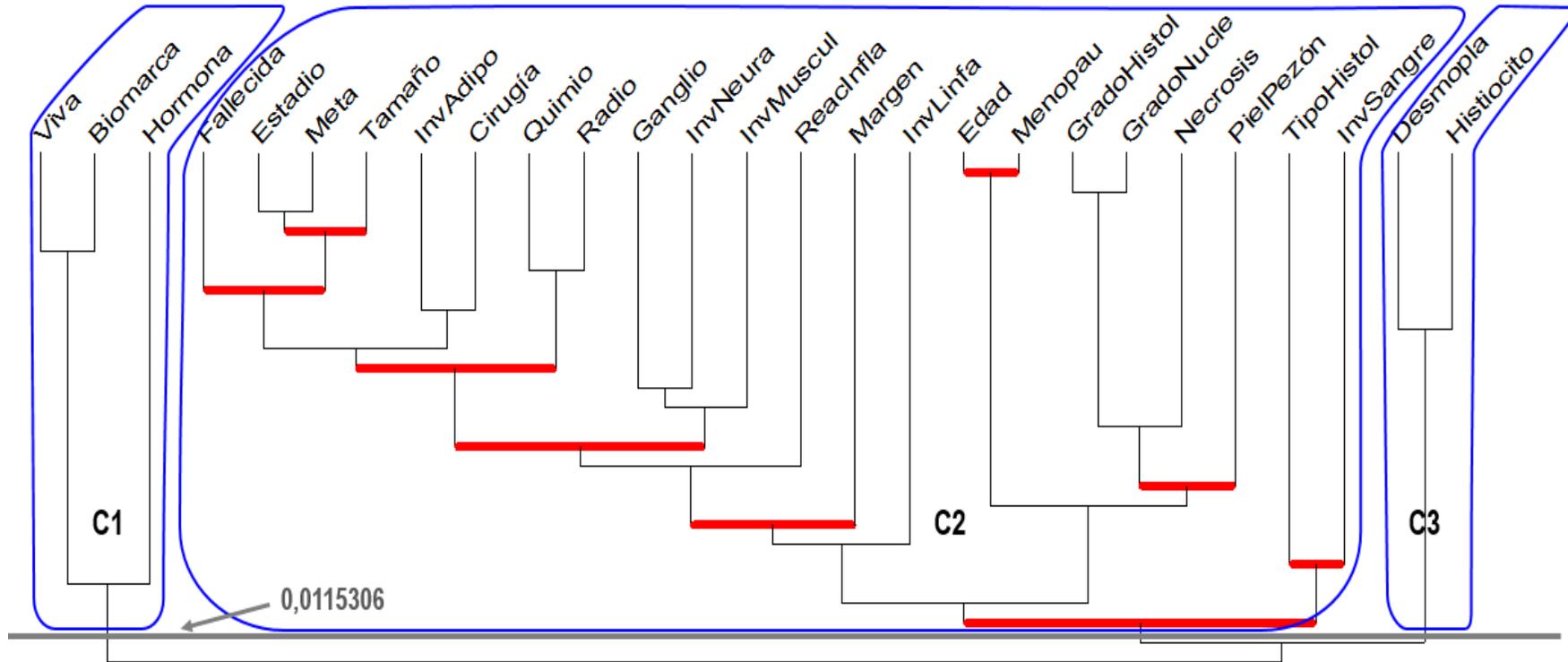


Figura 1. Agrupación de los factores pronósticos según índice de similitud (árbol de similitud)

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

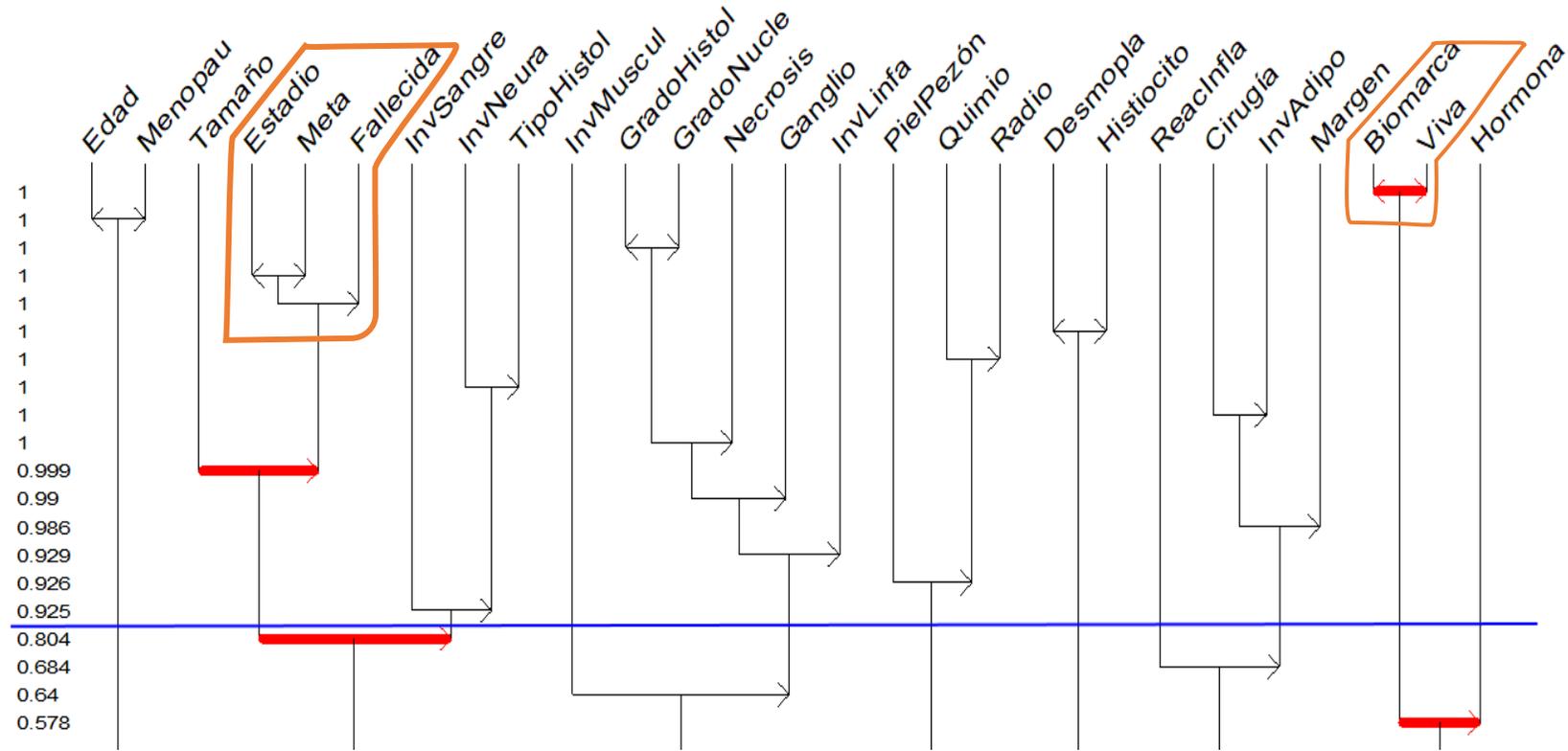


Figura 2. Reglas y metarreglas que indican relaciones entre factores pronósticos (árbol cohesitivo)

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

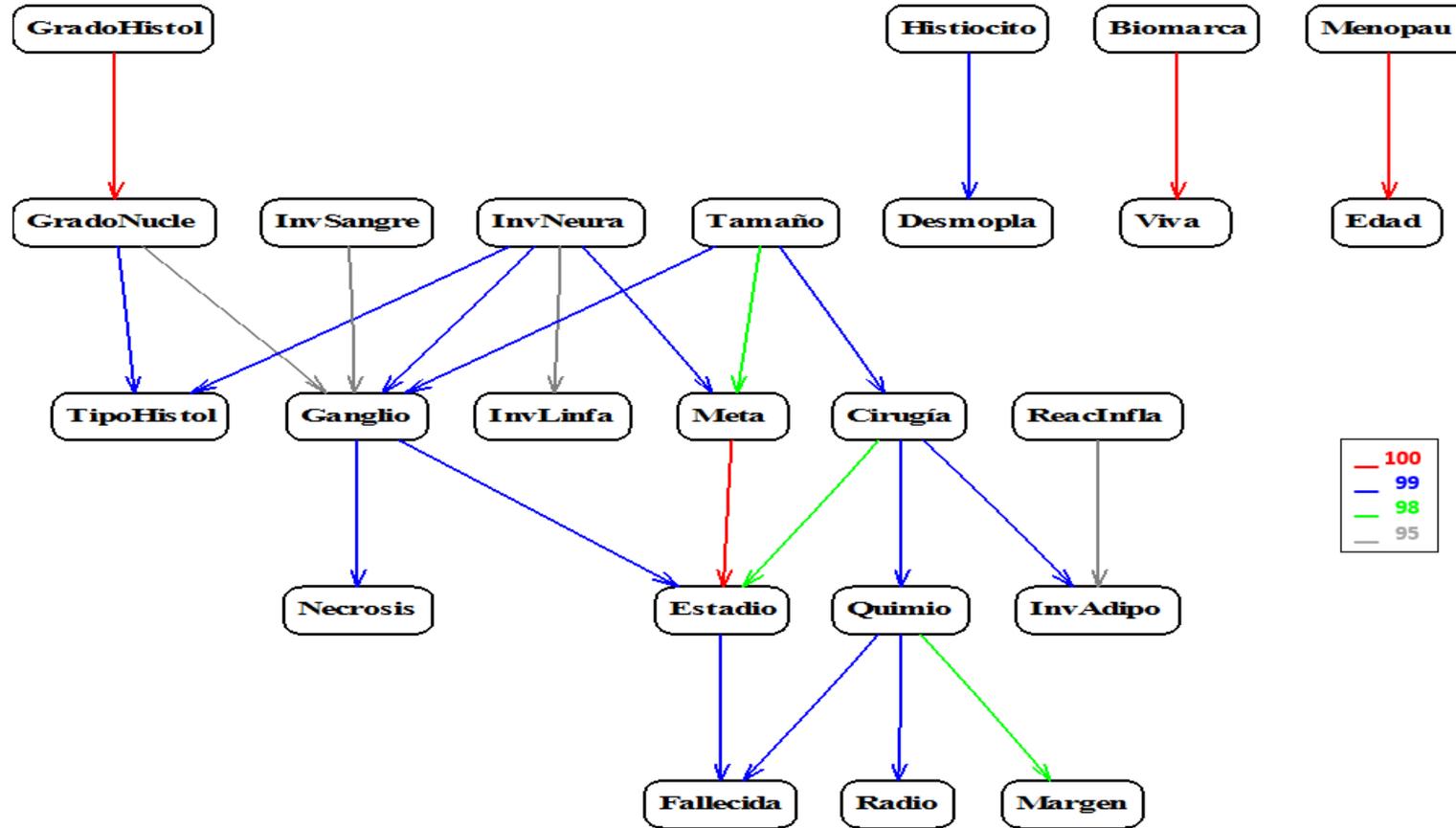


Figura 3. Grafo implicativo de las relaciones entre los factores pronósticos con 95% y más de intensidad implicativa

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

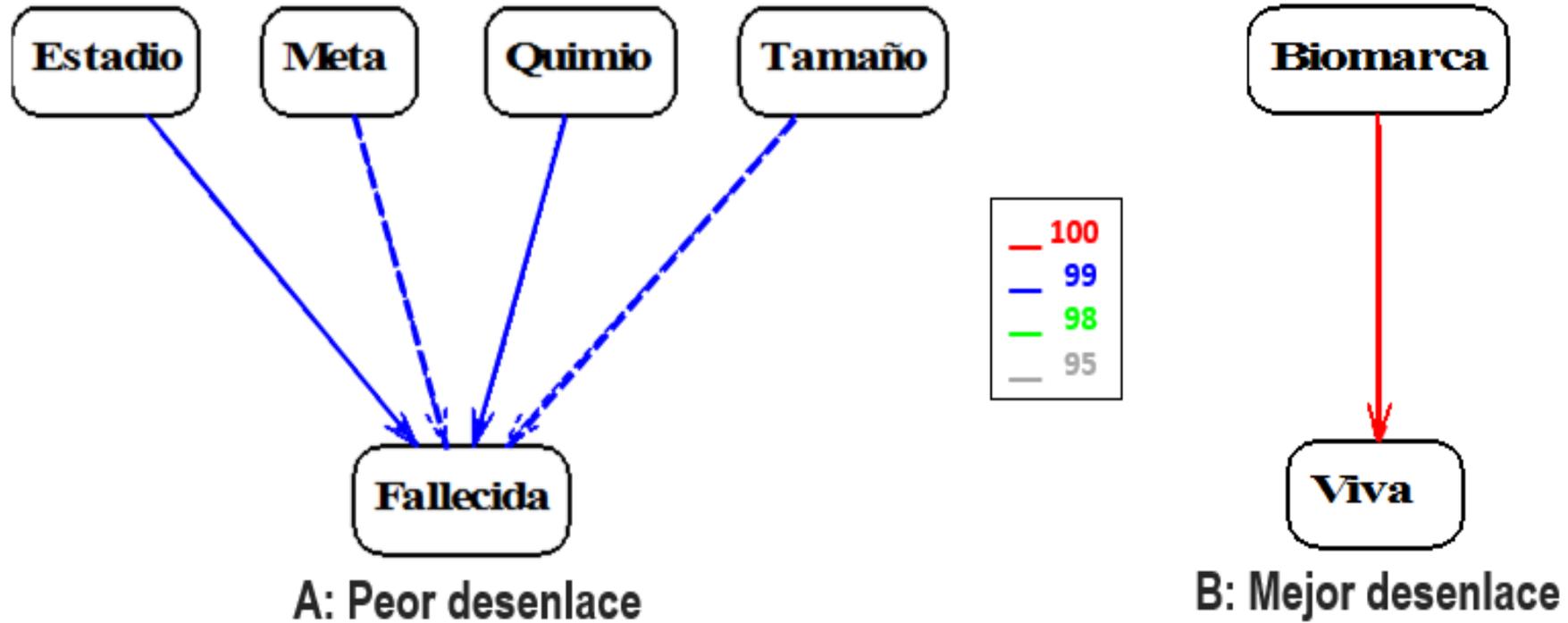


Figura 4. Relaciones “causales” entre los factores pronósticos y el desenlace (modo como del grafo implicativo)

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

Tabla 1. Contribución de fallecidas y vivas a las relaciones entre variables (clases) con índice de cohesión máximo

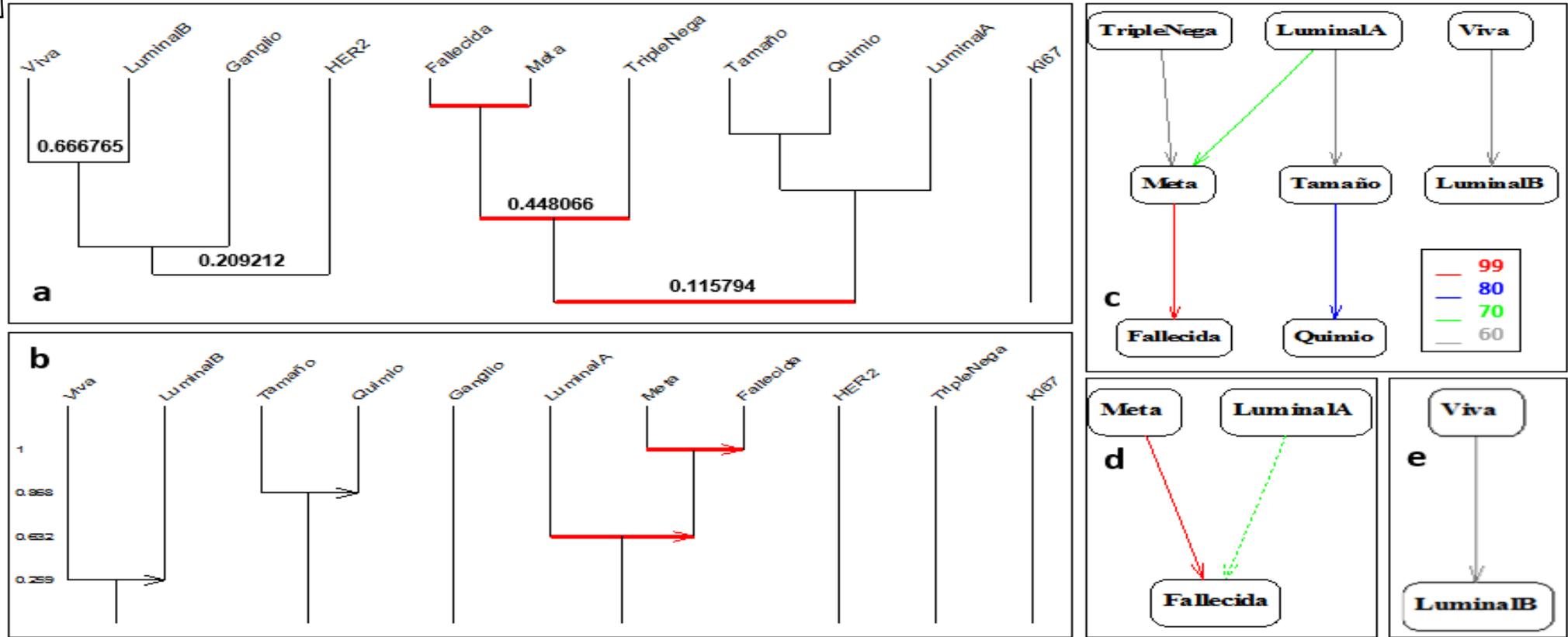
Clase	Riesgo de contribución a la clase	
	Fallecida	Viva
(Edad \leftrightarrow Menopau)	0,6460	0,3540
(GradoHistol \leftrightarrow GradoNucle)	0,3100	0,6900
(Estadio \leftrightarrow Meta)	0	1
(Desmopla \leftrightarrow Histiocito)	0,3640	0,6360
(Quimio \Rightarrow Radio)	0,0202	0,9800
(InvNeura \Rightarrow TipoHistol)	0,0696	0,9300
(Cirugía \Rightarrow InvAdipo)	0,4050	0,5950
((GradoHistol \leftrightarrow GradoNucle) \Rightarrow Necrosis)	0,1650	0,8350

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados del ASI - IMC

Análisis a posteriori

R_1 : (Biomarca \leftrightarrow Viva)



a: árbol de similitud b: árbol cohesitivo c: grafo implicativo d: modo cono (fallecida) e: modo cono (viva)

Figura 5. Presentación gráfica de los resultados del análisis a posteriori

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados de la RLB

Tabla 2. Variables incluidas en el 4to paso de la regresión logística binaria y sus indicadores (Método hacia adelante Wald)

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC 95%	
							Inferior	Superior
Estadio	1,174	0,363	10,442	1	0,001	3,235	1,587	6,594
Metástasis	2,160	0,484	19,898	1	0,000	8,673	3,357	22,407
Quimioterapia	1,173	0,354	10,963	1	0,001	3,230	1,614	6,467
Biomarcadores	-3,172	0,502	39,861	1	0,000	0,042	0,016	0,112
Constante	-0,787	0,243	10,458	1	0,001	0,455		

Aplicación de la metodología ASI-IMC en una investigación clínica

Resultados de la RLB

Tabla 3. Variables identificadas como factores pronósticos

ASI-IMC	RLB		Total
	Si	No	
Si	4	1	5
No	0	20	20
Total	4	21	25

Tabla 4. Indicadores del desempeño del ASI -IMC

Indicador	Valor	Varianza	Intervalo de Confianza	
			Inferior	Superior
Sensibilidad (%)	100,00	0,0156	51,01	100,00
Especificidad (%)	95,24	0,0225	77,33	99,15
Valor Predictivo Positivo (%)	80,00	0,0016	37,55	96,38
Valor Predictivo Negativo (%)	100,00	0,0016	83,89	100,00
Tasa de Falsos positivos (%)	4,76	0,0031	0,85	22,67
Tasa de Falsos negativos (%)	0,00	0,0156	0,00	48,99
Índice de validez o exactitud (%)	96,00	0,0023	80,46	99,29
Razón de verosimilitud positiva	13,20	0,6434	2,74	63,59
Razón de verosimilitud negativa	0,11	1,8033	0,01	1,49
Índice de Youden	0,80	0,0625	0,46	1,44
Índice de Youden (según Chen)	0,80	0,0320	0,60	1,30
Índice de Kappa	0,86	0,4382	-0,43	2,16
Coficiente Phi	0,87	1,2500	-1,32	3,06
Logaritmo del odds ratio de diagnóstico	4,81	2,9376	1,45	8,17
Odds ratio de diagnóstico	123,00	--	4,27	3538,61

Conclusiones

El reconocimiento e implementación de ciertas modificaciones al análisis estadístico implicative permitieron diseñar una metodología para su empleo contextualizado a las investigaciones médicas de causalidad, brindando una nueva forma de análisis y una visión renovadora en la interpretación de los resultados, en correspondencia con los enfoques actuales del estudio de la causalidad en las ciencias médicas.

La investigación clínica presentada permitió la identificación de los factores pronósticos de mortalidad en cáncer de mama en el entorno estudiado, demostrando la efectividad de la metodología aplicada; por lo que se considera que su introducción entre las herramientas estadísticas de uso frecuente en estas investigaciones, contribuirá substancialmente a incrementar la calidad de las mismas.