



**DNP** Departamento  
Nacional  
de Planeación



**TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Departamento Nacional de Planeación

[www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)

# Seguimiento proyectos de interventorías

Dirección de Desarrollo Digital  
Unidad de Científicos de Datos

 @LuisFerMejia

Junio, 2018  
dnp.gov.co

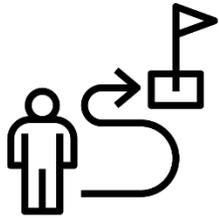
# Inteligencia artificial para análisis de interventorías

Herramienta que permite identificar proyectos que tengan una alta probabilidad de presentar dificultades desde el punto de vista del avance financiero



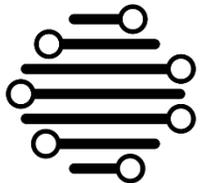
## Objetivo

Identificar los factores asociados al desarrollo de las interventorías y a las características de los proyectos de transporte que conlleva a que estos presenten dificultades.



## Metodología

Desarrollo de modelo de *inteligencia artificial* que permita explicar si un proyecto de transporte presentará dificultades utilizando información de los profesionales participantes en las interventorías y las características de los proyectos.

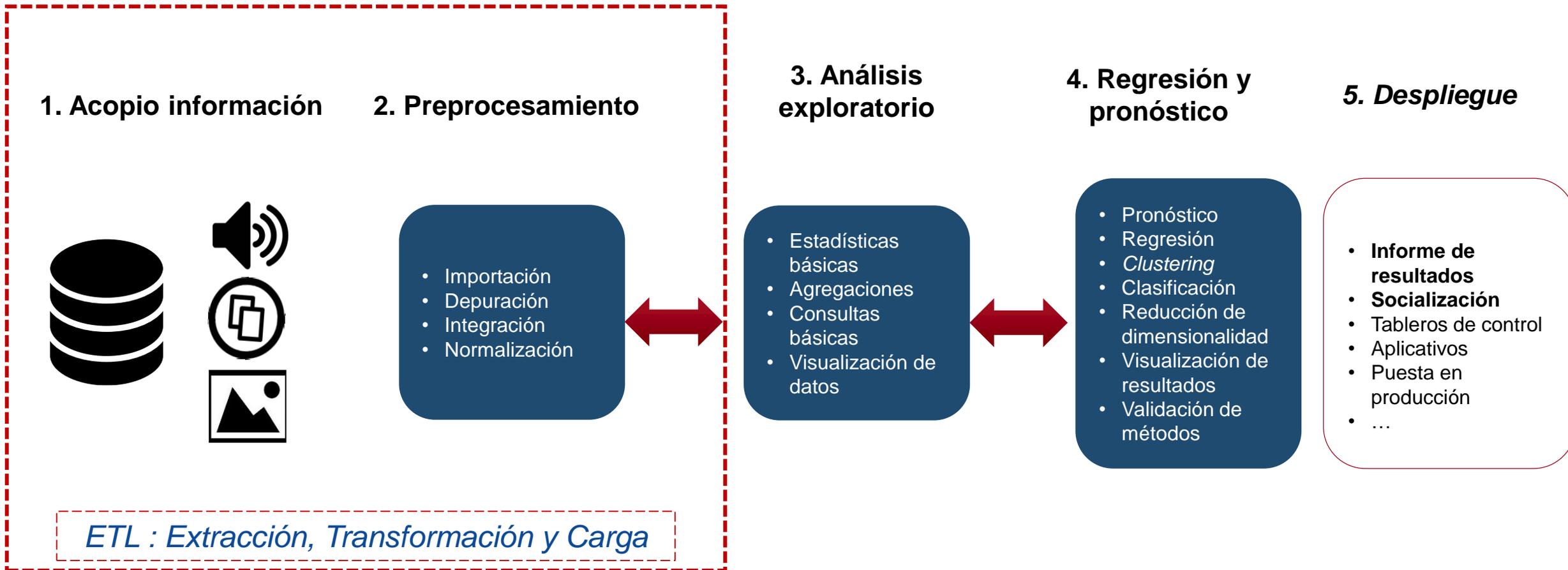


## Insumos

- *Información del GPI (Mayo de 2018)*
- *Información de profesionales (dedicación, participación en proyectos de transporte): INVIAS, ANI, AEROCIVIL*

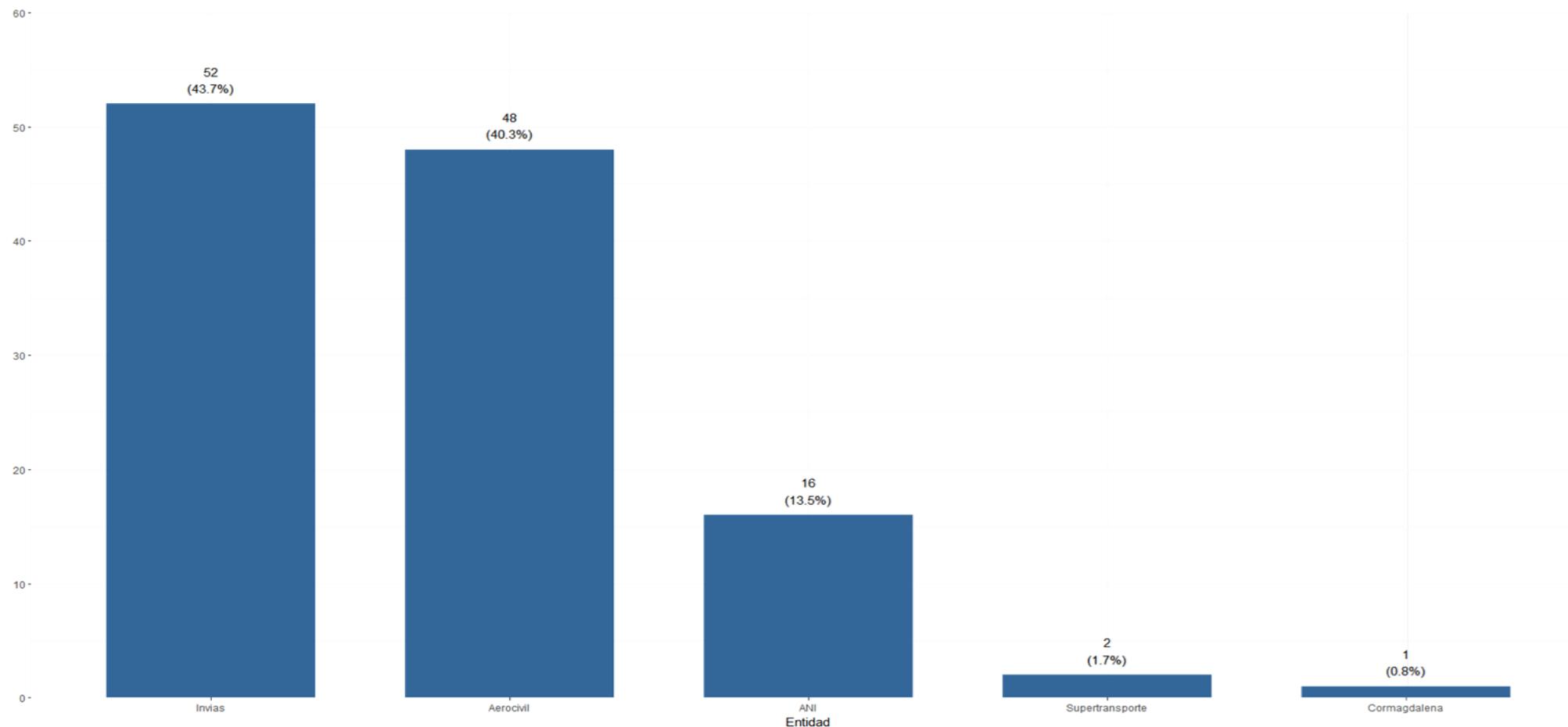
# Flujo de proyecto de analítica de datos

La Unidad de Científicos de Datos ejecuta cada una de las fases que se listan a continuación, con excepción del despliegue que involucra realizar desarrollo y puesta en producción



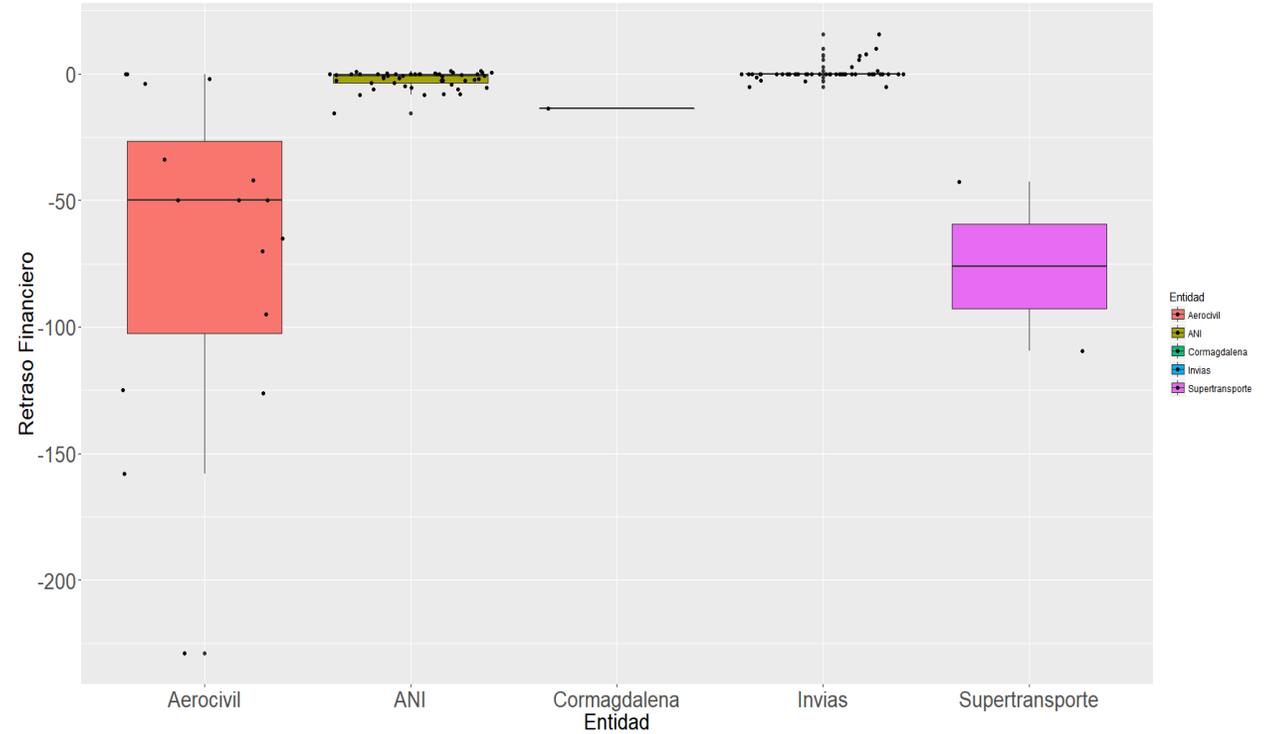
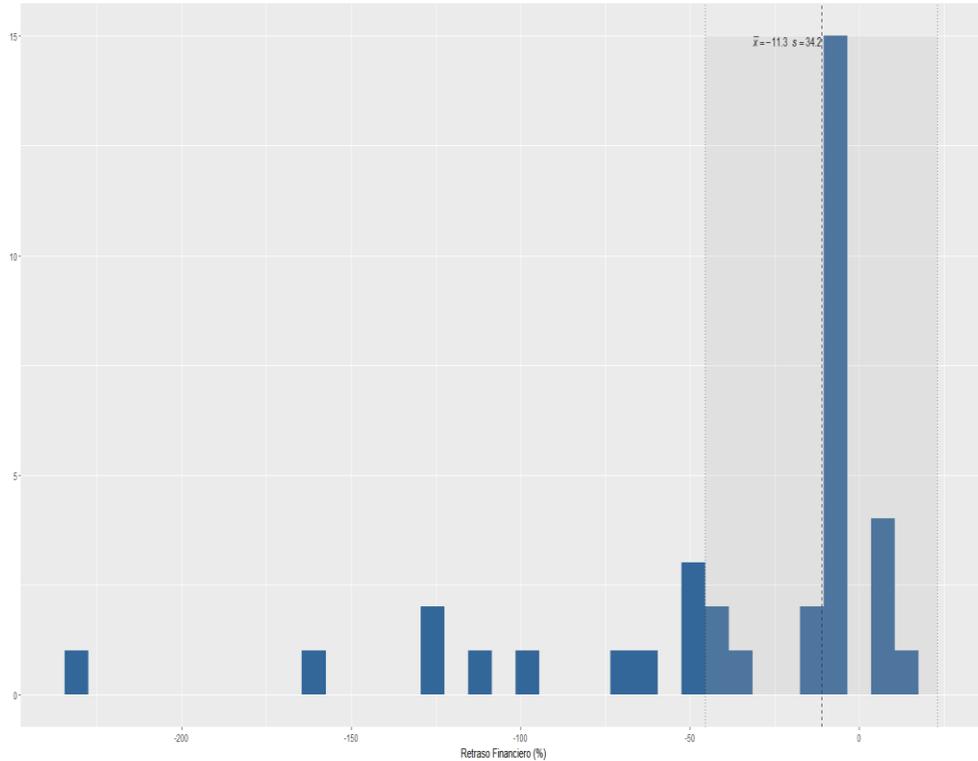
# Distribución de proyectos por entidad

Invías tiene el 43,7%, Aerocivil el 40,3% y ANI el 13,5% de los proyectos



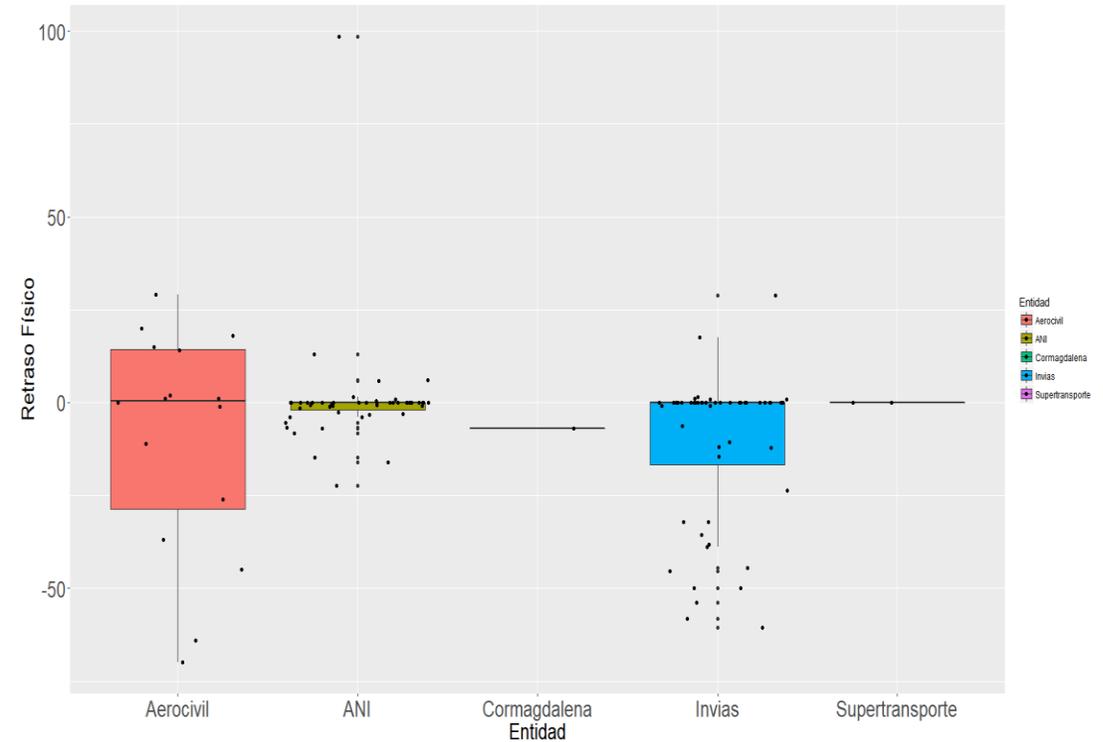
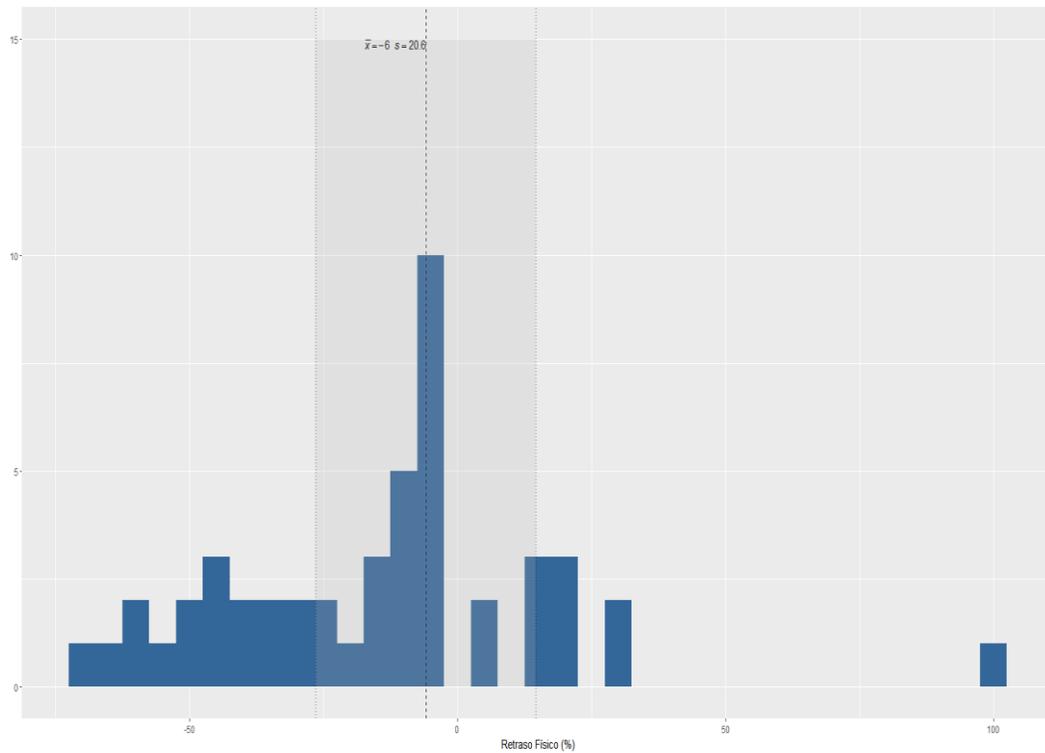
# Retraso financiero

Se considera como módulo variable insumo para el módulo de inteligencia artificial la existencia de retraso financiero en un proyecto.



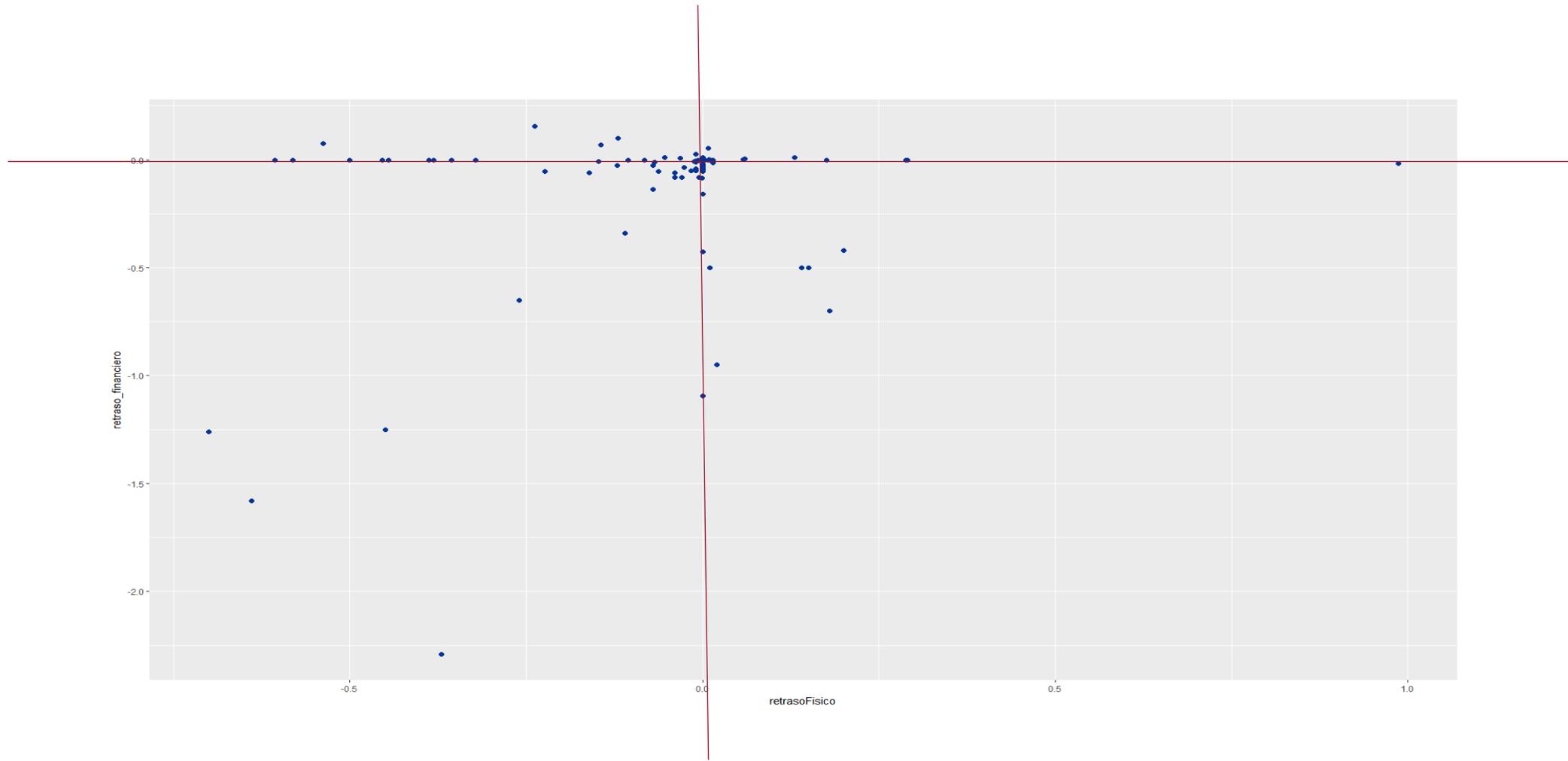
# Retraso físico

La distribución de los porcentajes muestra que cerca de la mitad de los proyectos presenta retrasos físicos.



# Relación entre retrasos (físico y financiero)

Existe poca relación entre estos indicadores.



# Variables Modelo

Las variables utilizadas en el modelo de inteligencia artificial son las siguientes:

Número de interventores por proyecto

Promedio del porcentaje de dedicación de los interventores

Promedio de número de proyectos por interventor

**Variables profesionales  
interventoría**

**Retraso  
financiero**

 Proyecto sin dificultades  
 Proyecto con dificultades

**Retraso físico**

Entidad

Valor del proyecto

Tipo de Obra: Vial, aeropuerto, canal, ...

Programa de inversión: 1G, 3G, 4G,...

Tipo de Intervención

Otros (Estado del proyecto, Alcance, Inversión, Descripción,

**Variables características proyectos**

# Variables profesionales interventorías

Se ilustra a continuación la construcción de las medidas sintéticas asociadas a la dedicación de los profesionales.

Proyecto	Cédula	Participación	Proyectos Participa Prof.
A	1	0,8	3
A	2	0,6	2
A	5	0,5	5
B	4	1	7
B	5	0,5	5
C	2	0,4	2
C	6	1	1
C	7	1	4
C	8	0,5	2

Número de interventores por proyecto	Promedio de número de proyectos por interventor	Participación
3	3,3	0,6
2	6,0	0,7
4	2,2	0,7

# Resultados modelo de inteligencia artificial

- Los proyectos de cuantías grandes tienen una mayor probabilidad de presentar dificultades financieras.
- Por cada proyecto adicional en que participe un profesional (interventor) se presenta un aumento de cerca del 40% en problemas de ejecución financiera.
- Por cada punto de dedicación proyectos de los interventores en cada proyecto se disminuyen los problemas financieros del proyecto en un 58%.

Variables	Coeficientes	Odds	Importancia
Valor total del proyecto (billones de pesos)	-0.647	0,524	51,1
Promedio de Proyectos de cada Interventor	-0.9243	0,397	41,9
Promedio % de dedicación de Interventores al proyecto	0.456	1,58	7,0

# Precisión: 77,3% de clasificación correcta

El módulo de IA acierta en la clasificación del 77,3% de los proyectos del conjunto de prueba. Esto permite su aplicación como herramienta complementaria para identificar proyectos con posibles dificultades.

		Predicción del modelo	
		Proyectos sin dificultades	Proyectos con dificultades
Datos Observados	Evaluación sobre 22 proyectos		
	Proyectos sin dificultades	<b>10</b> 45,5%	Error T1 <b>3</b> 13,6%
	Proyectos con dificultades	Error T2 <b>2</b> 9,1%	<b>7</b> 31,8%

Precisión del modelo:  
**77,3%**

Modelo con un 77,3% de precisión. Sensibilidad: 83,3%. Especificidad: 70%

# Proyectos

**Interventores vinculados a varios proyectos y proyectos con baja dedicación por parte de los profesionales:**

Entidad	Id Proyecto	No. Proyectos Interventor
INVIAS	4745D7EE82B-4D4A-E711-80E6-00155D74AE0F	4,5
INVIAS	474DF14AEEC-2E30-E711-80D5-00155D70E30D	4,5
ANI	4D2F4D7A-2FB6-E411-B1C3-00155DA8BC0C	3,8
INVIAS	474B200A733-6236-E711-80DB-00155D709E0C	3,7
INVIAS	47475306981-615B-E711-80E8-00155D74D00F	3,6
INVIAS	47436D6D85E-9E4F-E711-80CF-00155D706710	3,4
ANI	EAF48730-EE95-E411-9DA3-00155DACB108	3,3

Entidad	Id Proyecto	Promedio Dedicación
INVIAS	47400333DD8-405B-E711-80CE-00155D70BA15	0,12
ANI	0541964A-1AB6-E411-A214-00155DA8AC0D	0,15
INVIAS	474E5E1FAD4-4251-E711-80E8-00155D74AE0F	0,19
ANI	86966E6A-11B6-E411-9402-00155DA8C40D	0,2
INVIAS	474D0E66DAB-2C30-E711-80D4-00155D70D208	0,21
AEROCIVIL	2796809E-D67E-E711-82B4-87E4E34888FF	0,25
INVIAS	47436D6D85E-9E4F-E711-80CF-00155D706710	0,27

# Conclusiones

El Promedio del número de proyectos en que participan los interventores es un buen indicador para gestión de cargas de los profesionales y está altamente asociado con las probabilidades de ocurrencia de retrasos financieros en los proyectos. En menor medida lo mismo ocurre con el promedio de dedicación de los interventores en los proyectos.

- Niveles altos de participación de los profesionales en distintos proyectos está asociada a la existencia de dificultades en el avance financiero de los proyectos de transporte.
- El retraso físico de los proyectos de interventoría no es predecible por las variables asociadas al proyecto y de dedicación de los profesionales.

El módulo de inteligencia artificial permite pronosticar con una precisión cercana al 80% si un proyecto va a presentar dificultades financieras. Esta herramienta facilitará tomar medidas en la carga de los profesionales de interventoría.

Se sugiere disponer de una integración total entre el proyecto de interventoría y el de ejecución y conservar los datos históricos con el propósito de llevar a cabo una detección temprana de posibles dificultades y retrasos en la ejecución financiera de los proyectos.

- Se sugiere llevar a cabo un proceso de evaluación de calidad de la captura de los datos asociados al proyecto y al desarrollo de actividades de los interventores con el fin de incrementar la precisión y confianza de análisis futuros.

**Entregables: Informe metodológico, módulo de inteligencia artificial.**