

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PLANEA 2015

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DEL CONSEJO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS EDUCACIONALES 2016



**UNIDAD DE INFORMACIÓN Y FOMENTO A LA CULTURA DE LA EVALUACIÓN**  
**Dirección General de Integración y Análisis de la información**  
**Dirección de Desarrollos Estadísticos**

Ciudad de México, 22 de febrero de 2016.

# Indicadores empleados

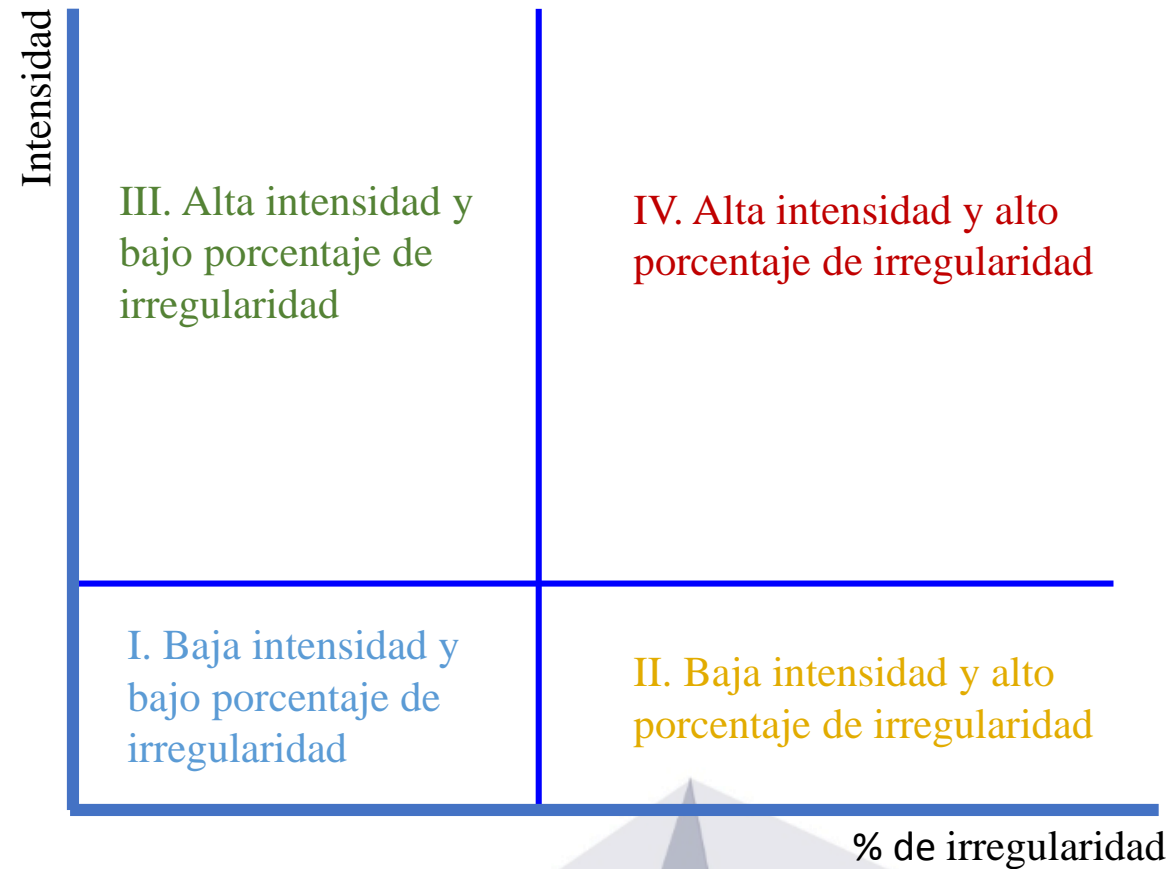
Porcentaje de alumnos con alguna irregularidad en sus respuestas. Se refiere al número de sustentantes con **excesiva similitud en sus respuestas** con al menos otro sustentante por cada 100 que presentaron la prueba.

- Lo deseable es tener valores lo más pequeños posible, e idealmente igual a cero.
- Los resultados por grupo pueden ser agregado a otros niveles de análisis, como centro escolar, modalidad y entidad federativa, para contar con un estadístico que valore la calidad de la aplicación de la prueba en dichos niveles de agregación.

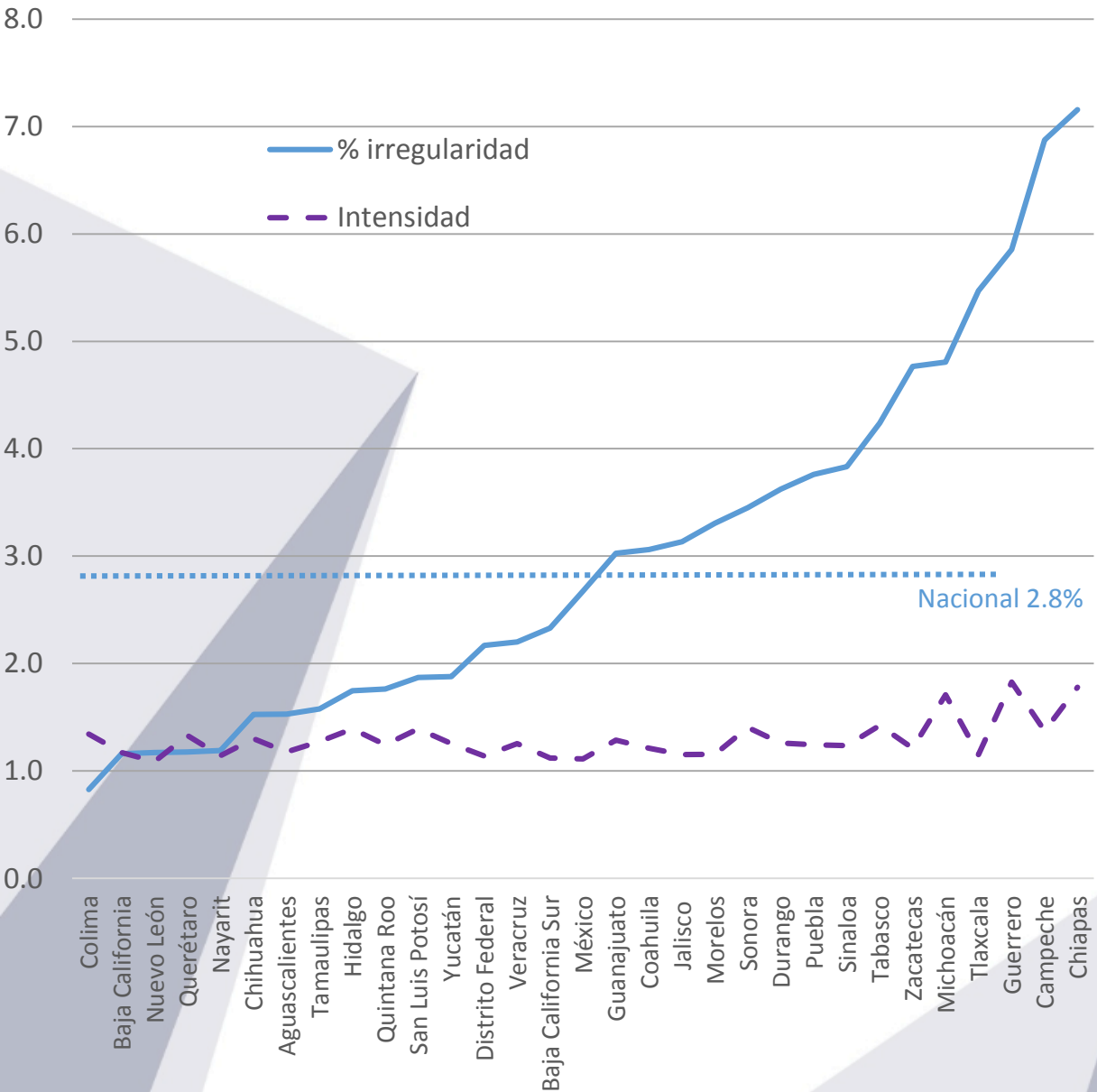
Intensidad de las irregularidades. Es el número promedio de sustentantes con quien un alumno detectado con irregularidad tiene excesiva similitud en sus respuestas.

- En aquellos casos donde el grupo presenta irregularidades en el grupo de análisis, el valor mínimo es uno; en los casos donde no se detecta ninguna irregularidad, la intensidad se define en cero.
- Lo más conveniente tener niveles de intensidad lo más pequeño posibles, e idealmente debe valer cero.
- Puede agregarse a diferentes niveles como centro escolar, nivel modalidad y entidad federativa, para proveer información sobre la calidad de la aplicación de la prueba.

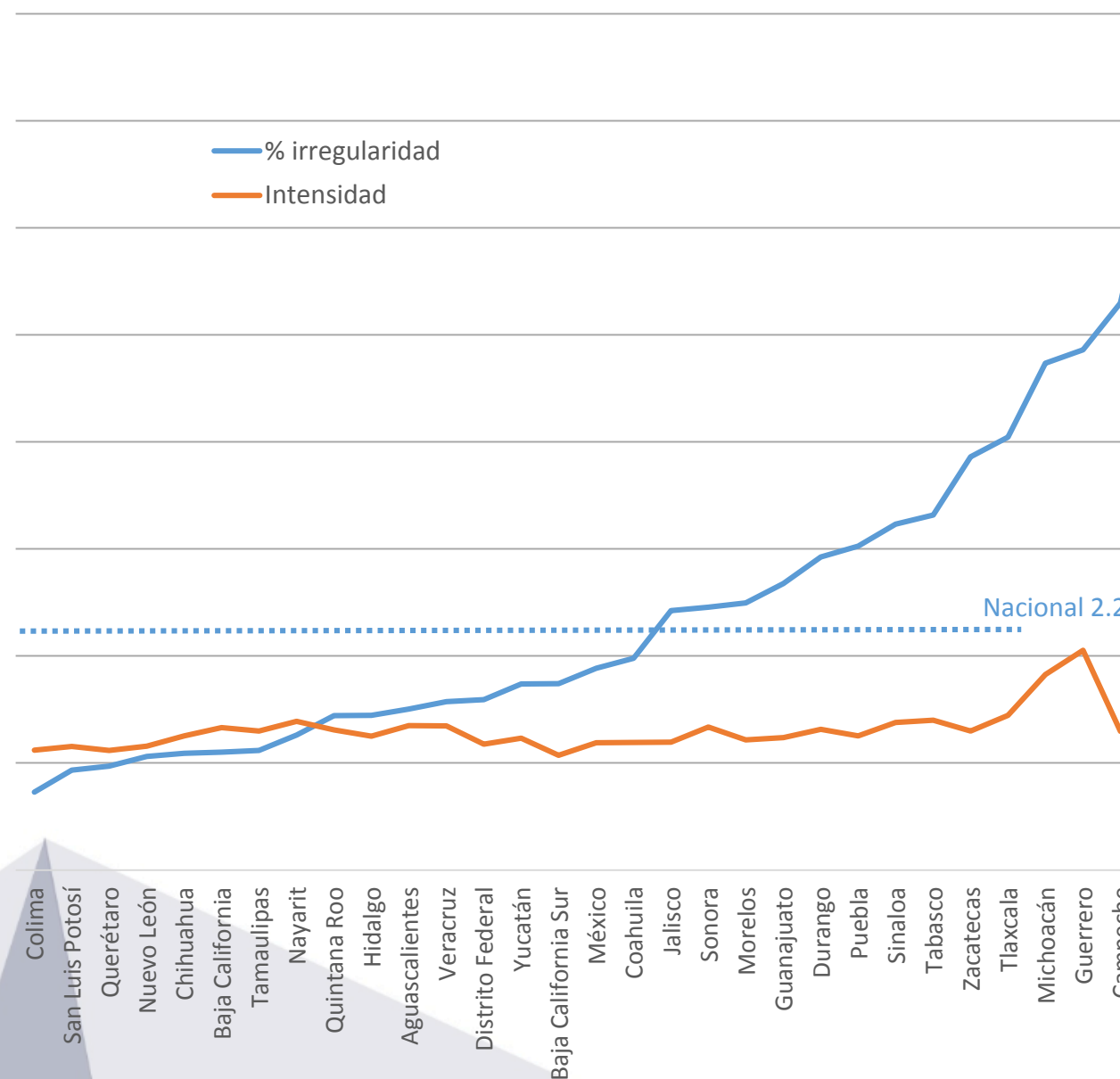
## Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares



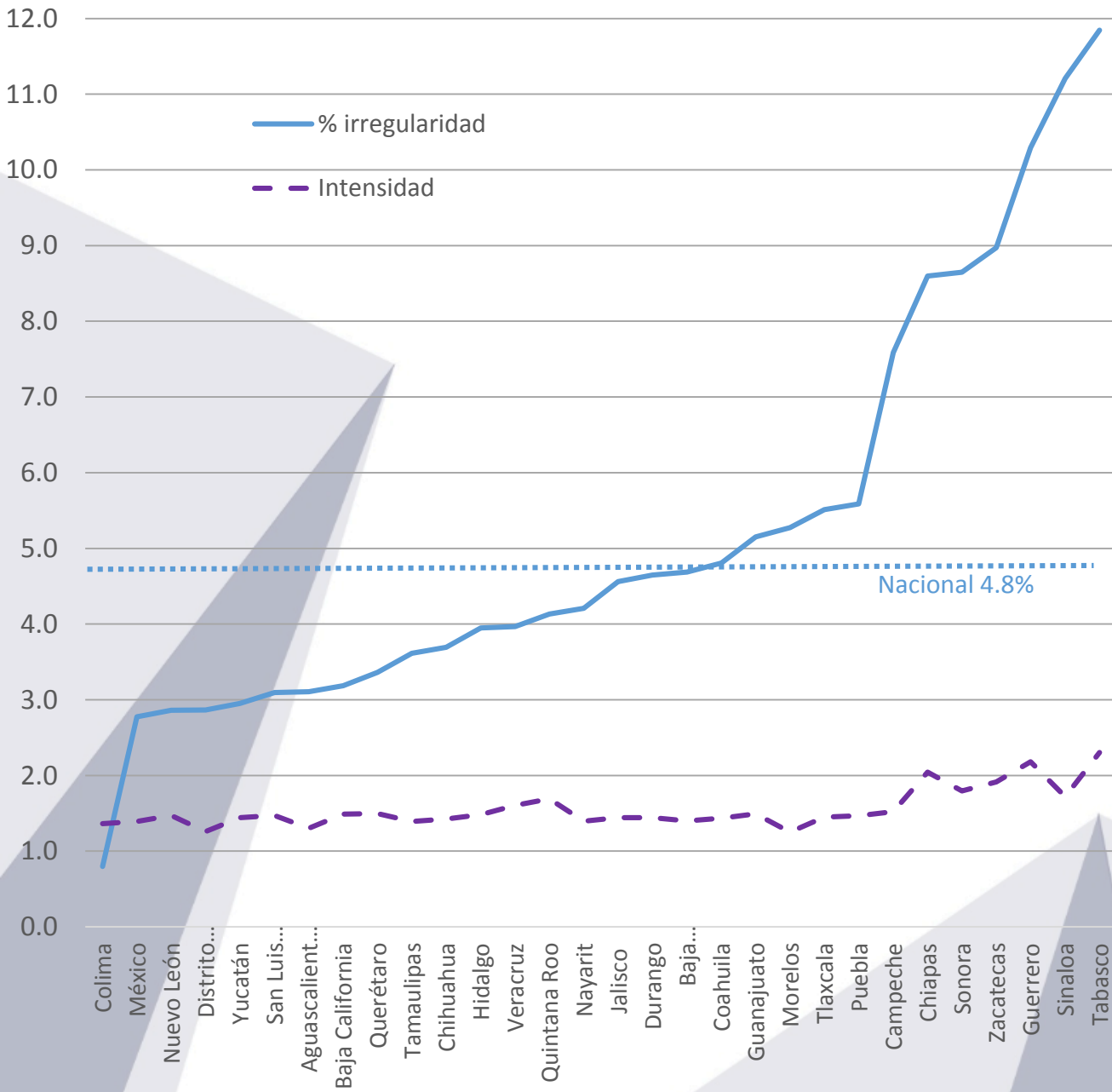
**Porcentaje de alumnos detectados con irregularidad (excesiva similitud en sus respuesta) en intensidad de la incidencia, por entidad federativa. Planea ELCE Matemáticas 6to de Primaria.**



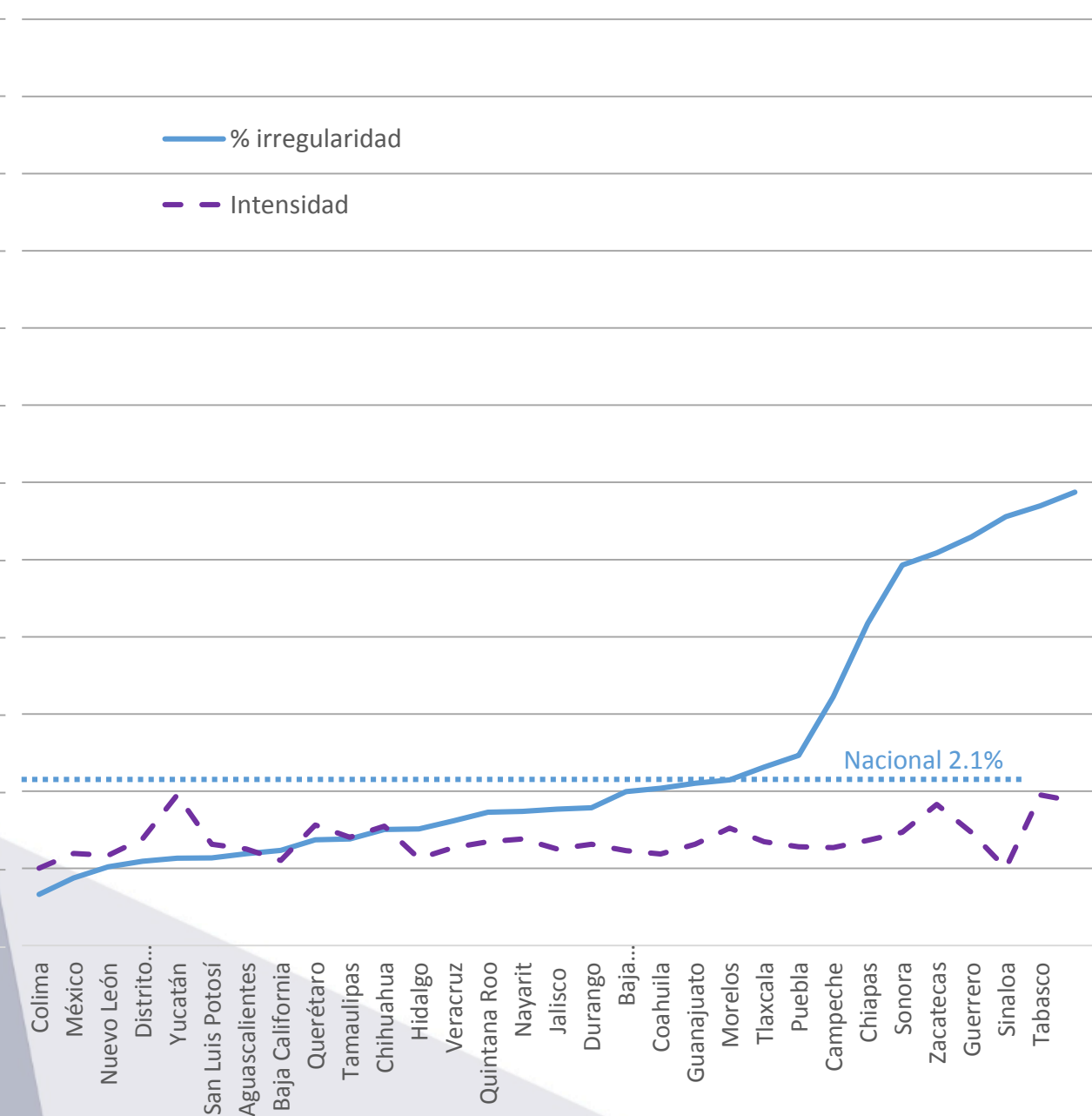
**Porcentaje de alumnos detectados con irregularidad (excesiva similitud en sus respuesta) en intensidad de la incidencia, por entidad federativa. Planea ELCE Lenguaje y Comunicación 6to de Primaria.**



**Porcentaje de alumnos detectados con irregularidad (excesiva similitud en sus respuesta) en intensidad de la incidencia, por entidad federativa. Planea ELCE Matemáticas 3ro de secundaria.**



**Porcentaje de alumnos detectados con irregularidad (excesiva similitud en sus respuesta) en intensidad de la incidencia, por entidad federativa. Planea ELCE Lenguaje y Comunicación 3ro de secundaria.**



### Porcentaje de irregularidad Plana ELSEN Primaria Matemáticas por modalidad

Modalidad	Sin irregularidad	Con irregularidad	Total	% irregularidad	intensidad
Comunitaria	710	63	773	8.9	1.7
General	82,662	708	83,370	0.9	1.2
Indígena	4,567	78	4,645	1.7	1.6
Particular	10,650	51	10,701	0.5	1.4
<b>Total</b>	<b>98,589</b>	<b>900</b>	<b>99,489</b>	<b>0.9</b>	<b>3.8</b>

### Porcentaje de irregularidad Plana ELSEN Secundaria Matemáticas por modalidad

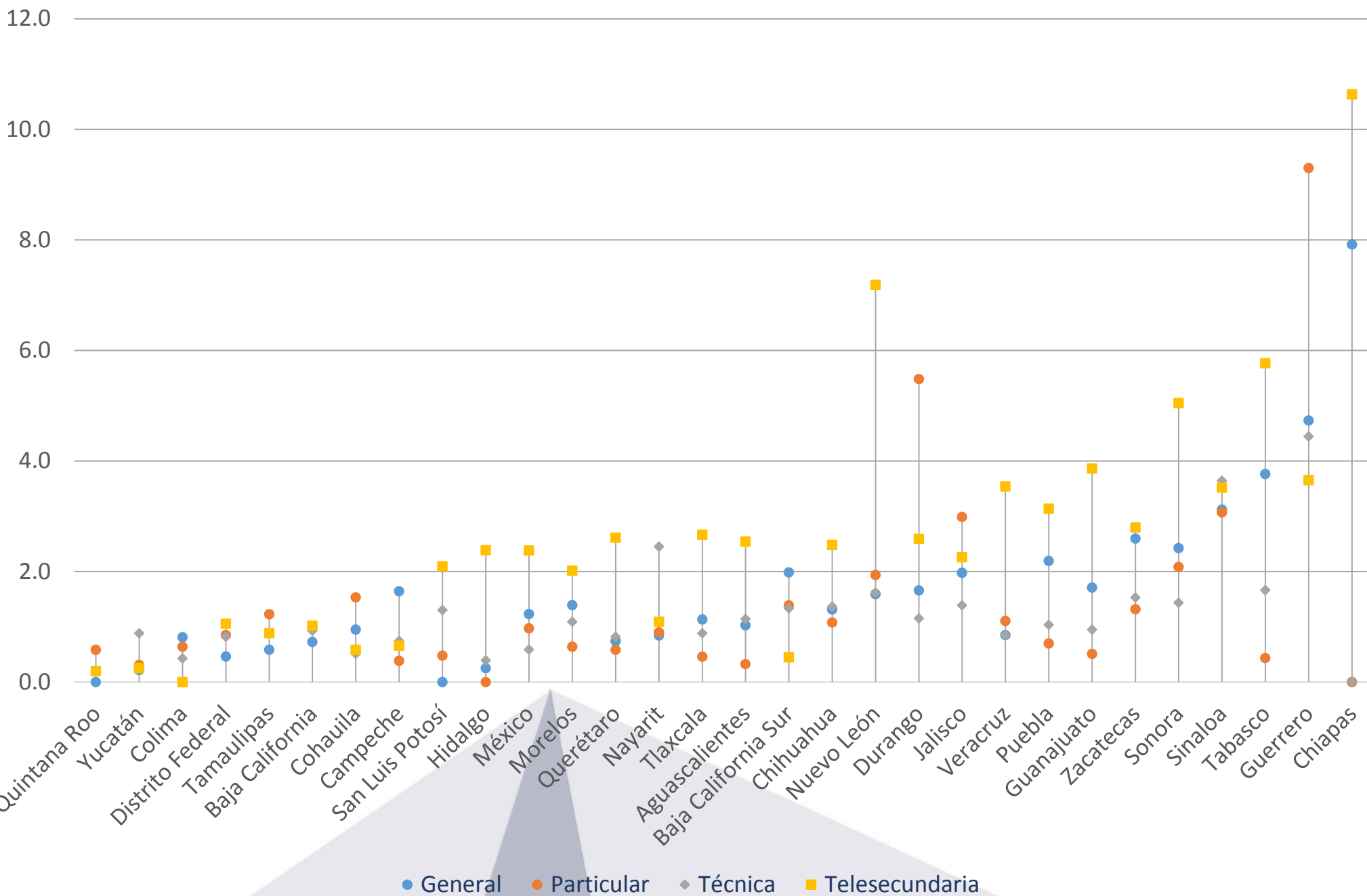
Modalidad	Sin irregularidad	Con irregularidad	Total	% irregularidad	intensidad
Comunitaria	857	103	960	12.0	3.6
General	48464	709	49173	1.5	1.1
Particular	19407	235	19642	1.2	1.0
Técnica	32114	405	32519	1.3	1.1
Telesecundaria	33422	1056	34478	3.2	1.5
<b>Total</b>	<b>134264</b>	<b>2508</b>	<b>136772</b>	<b>1.9</b>	<b>1.4</b>

### Porcentaje de irregularidad Plana ELSEN Secundaria Lenguaje y Comunicación por modalidad

Modalidad	Sin irregularidad	Con irregularidad	Total	% irregularidad	intensidad
Comunitaria	908	53	961	5.8	1.5
General	49,595	342	49,937	0.7	0.9
Particular	19,890	93	19,983	0.5	0.8
Técnica	32,881	219	33,100	0.7	1.0
Telesecundaria	33,654	539	34,193	1.6	1.2
<b>Total</b>	<b>136,931</b>	<b>1,243</b>	<b>138,174</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>

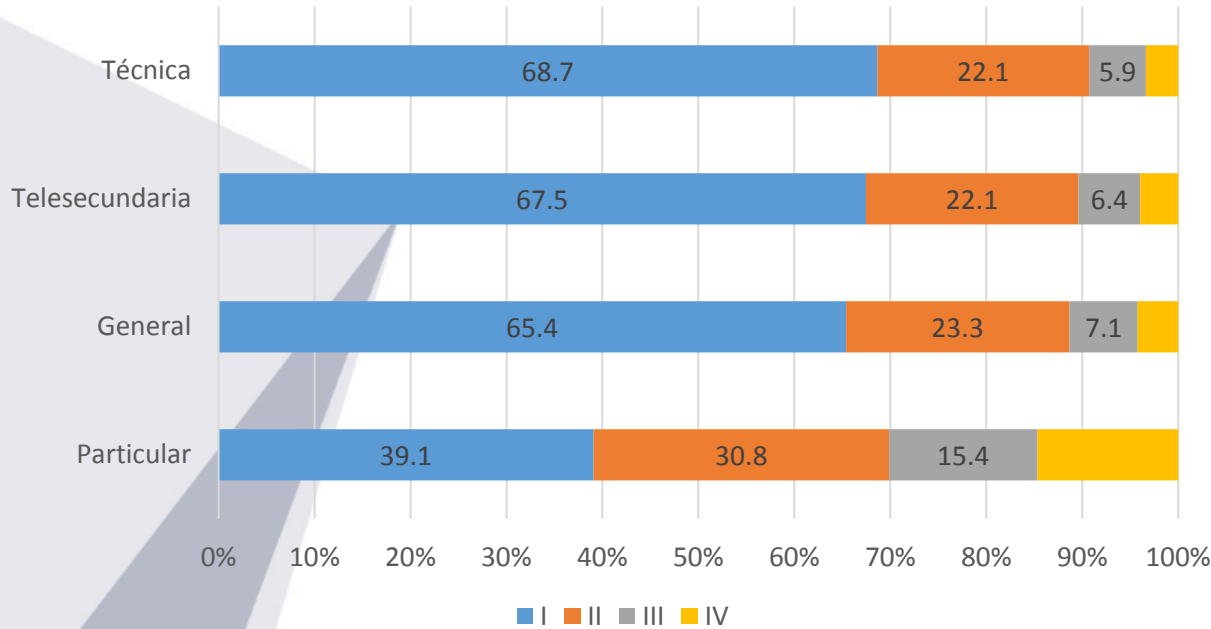
## % de irregularidad en Planea ELSEN Secundaria Matemáticas por entidad y modalidad

Al igual que en Planea SEP, la modalidad Telesecundaria presenta un mayor porcentaje de irregularidad en los patrones de respuestas respecto a otros tipo de servicio en la mayoría de las entidades del país.

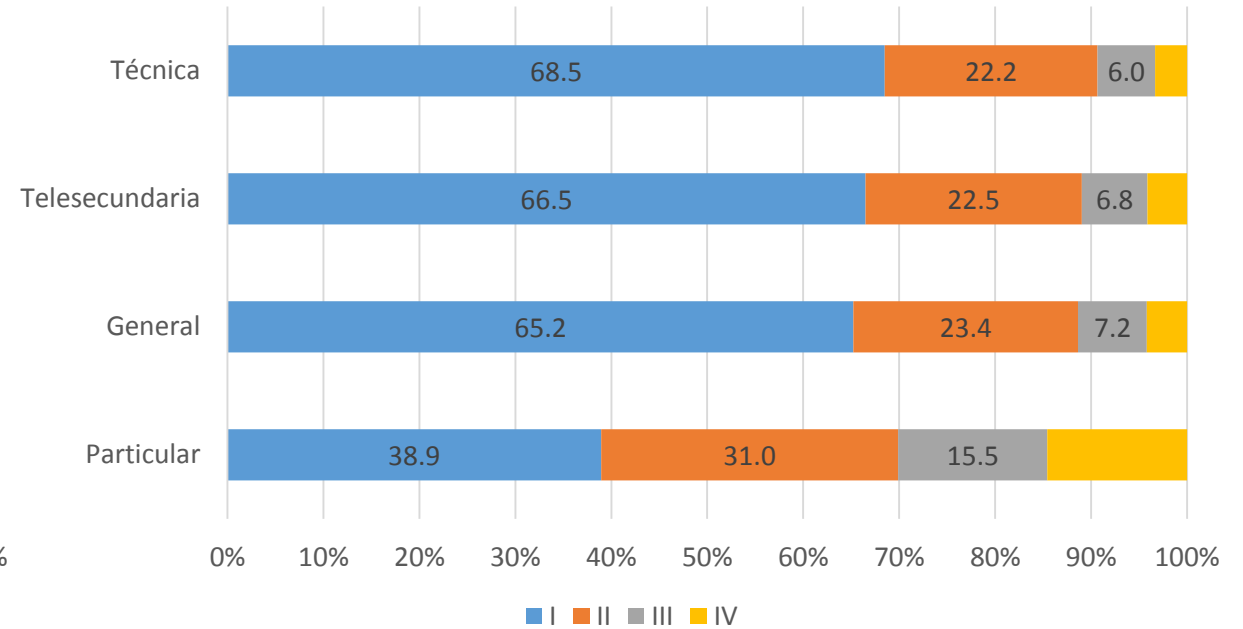


## ¿Las irregularidades detectadas afectan la distribución de los niveles de logro en matemáticas en Plana ELSEN?

Logro en matemáticas de los alumnos sin irregularidad



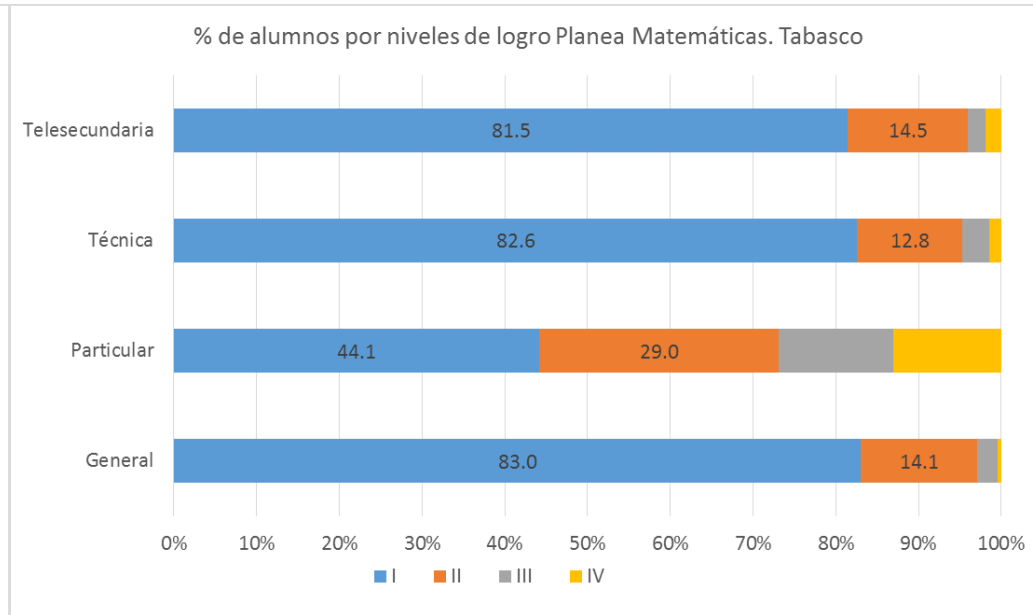
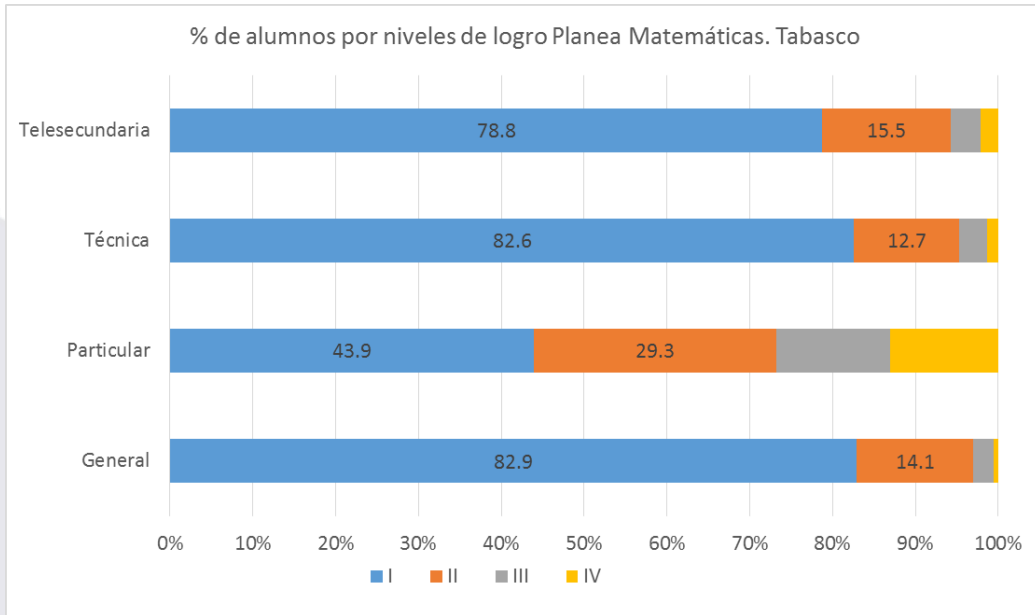
Logro en matemáticas del total de alumnos



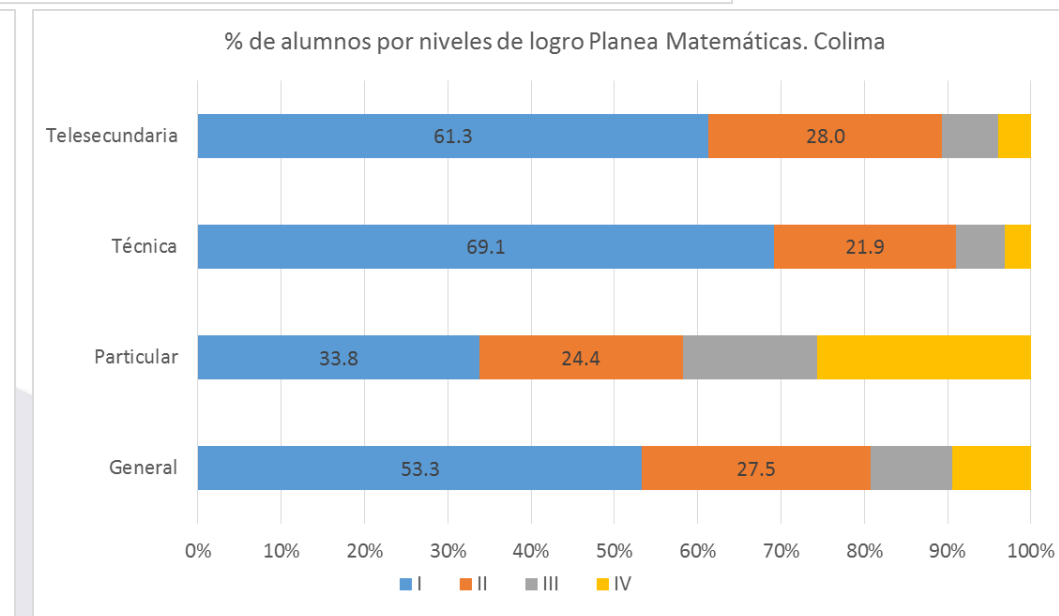
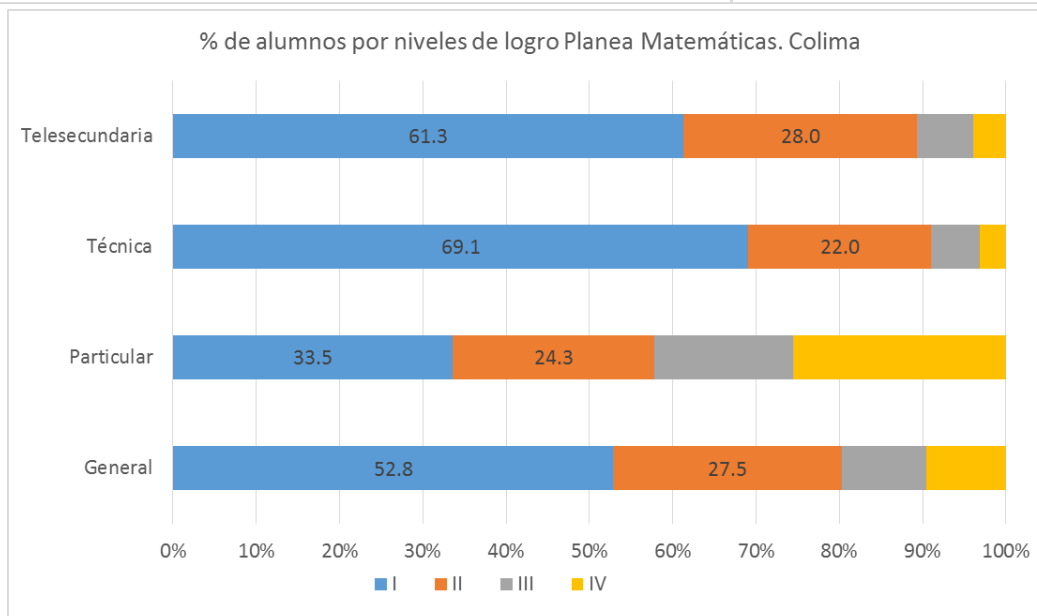
La distribución de los alumnos por niveles de logro, quitando a aquéllos en los que se detectó alguna irregularidad, no se diferencia en mayor medida de la distribución por niveles de logro para el total de alumnos en la prueba. Es decir, el efecto de los patrones anómalos en las respuestas no altera el orden de los resultados en matemáticas por modalidad; las telesecundarias siguen manteniendo una mejor distribución de sus alumnos respecto a las otras modalidades de sostenimiento público aún quitando las irregularidades detectadas.



Este hallazgo se sostiene dentro de las entidades federativas. En el caso de Tabasco, una entidad en donde se detectó un gran porcentaje de alumnos con patrones de respuesta anómalos, la distribución por niveles de logro no se altera en gran medida; en el caso de telesecundarias la diferencia detectada es de menos de 3 punto porcentuales.

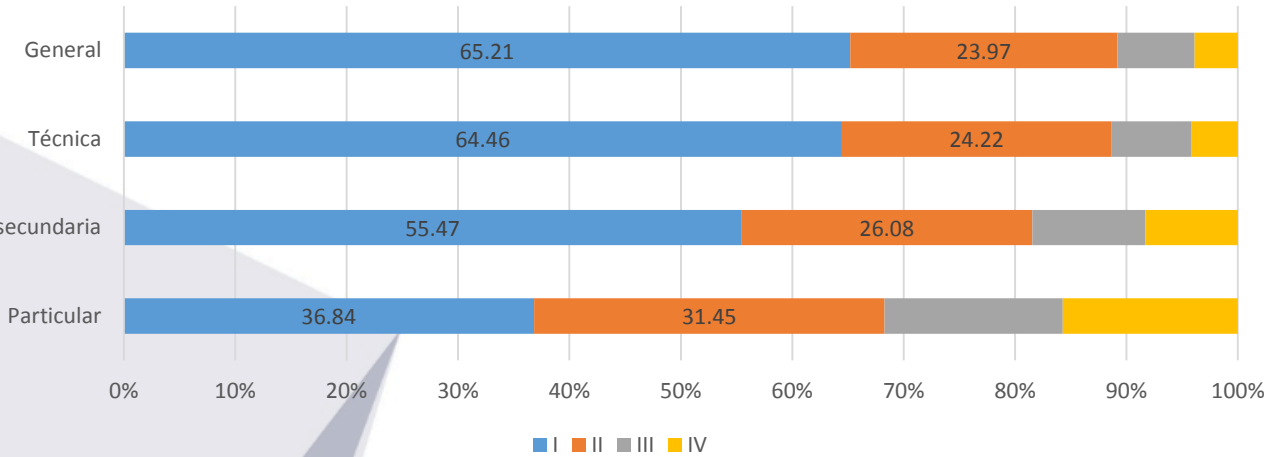


Colima, por el contrario, donde casi no se detectaron irregularidades mantiene prácticamente la misma distribución en alumnos con y sin irregularidades.

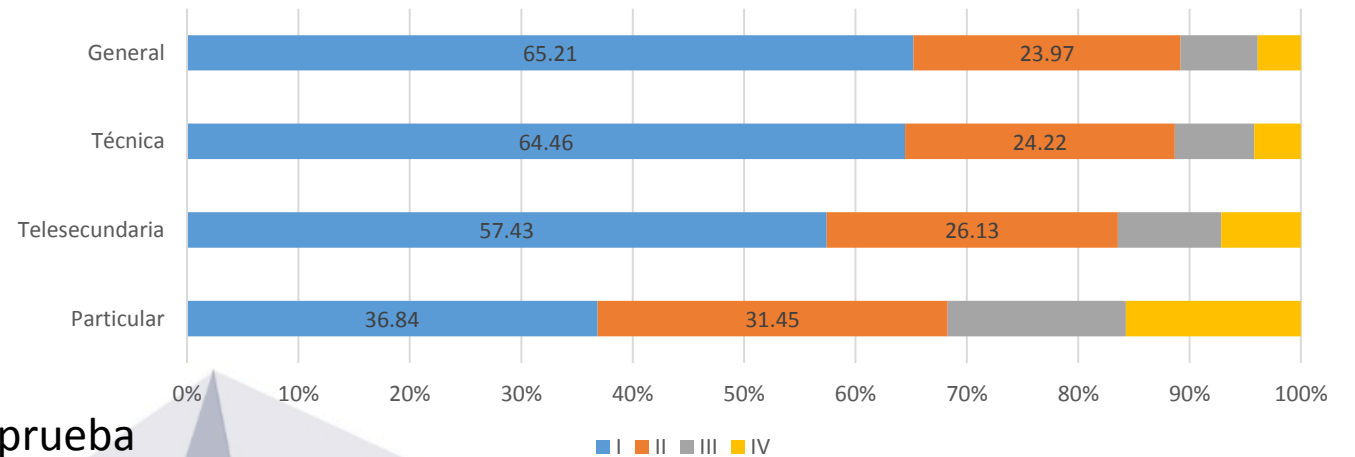


# ¿Las irregularidades detectadas afectan la distribución de los niveles de logro en matemáticas en Planea ELCE?

Niveles de logro con el total de alumnos.



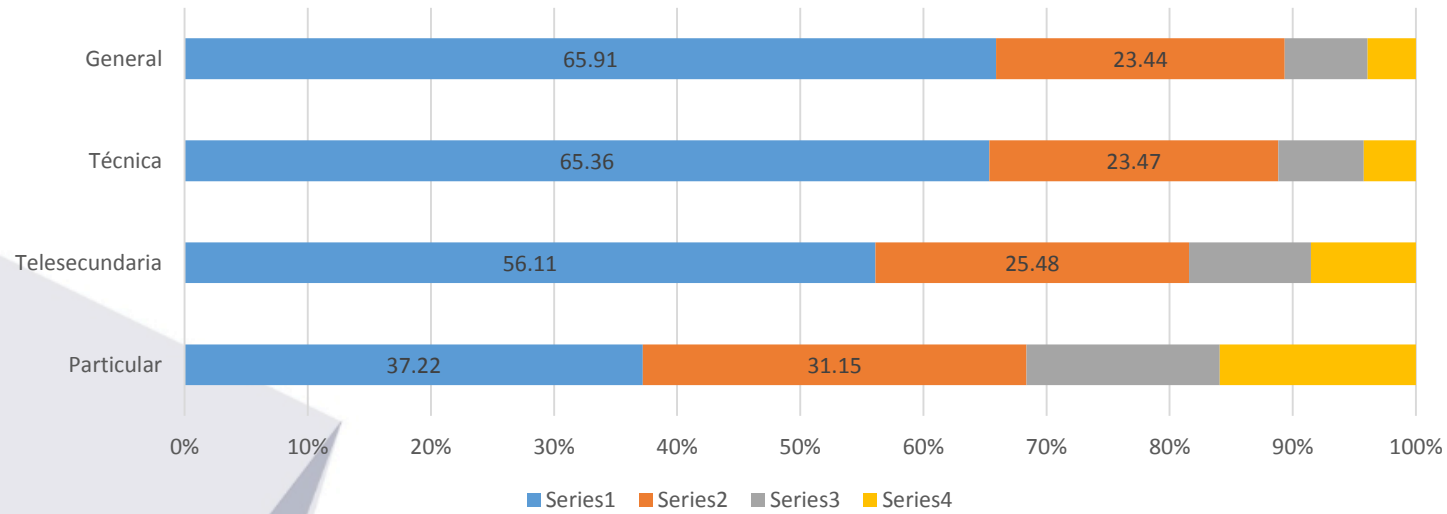
Niveles de logro sin alumnos con irregularidad



Al igual que en la muestra INEE, con los datos de la prueba

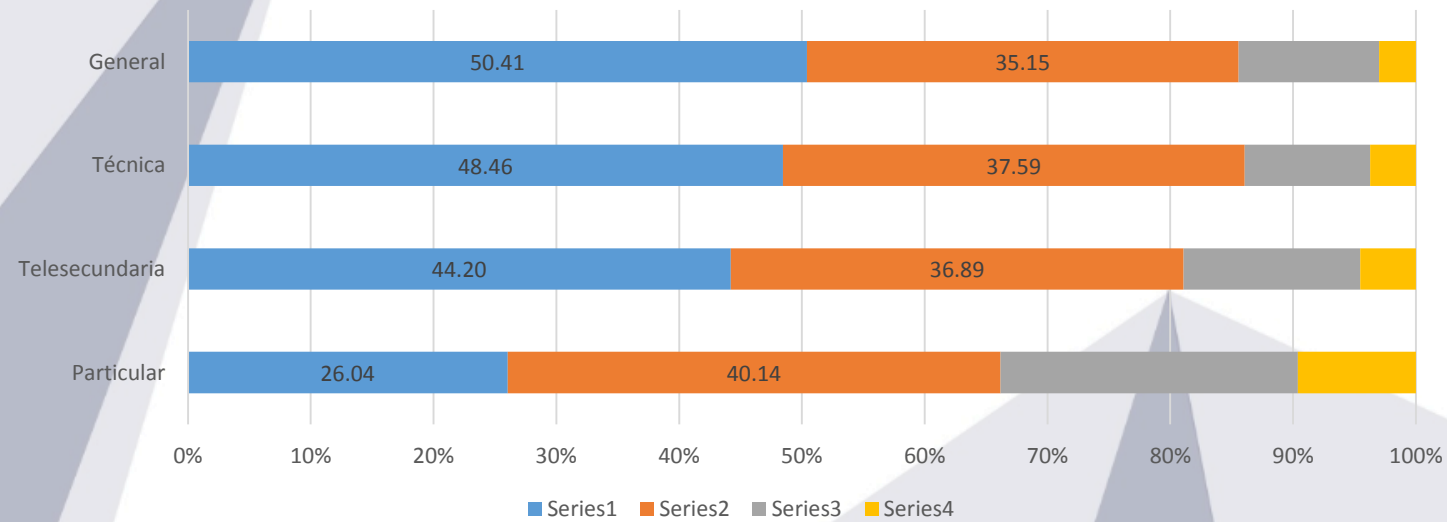
SEP, la distribución de los alumnos por niveles de logro, quitando a aquéllos en los que se detectó alguna irregularidad, no se diferencia de la distribución por niveles de logro para el total de alumnos en la prueba. Sin embargo hay diferencias un poco más marcadas, nuevamente en telesecundarias. Así, el efecto de los patrones anómalos en las respuestas no altera el orden de los resultados en matemáticas por modalidad

Niveles de logro en alumnos sin irregularidad

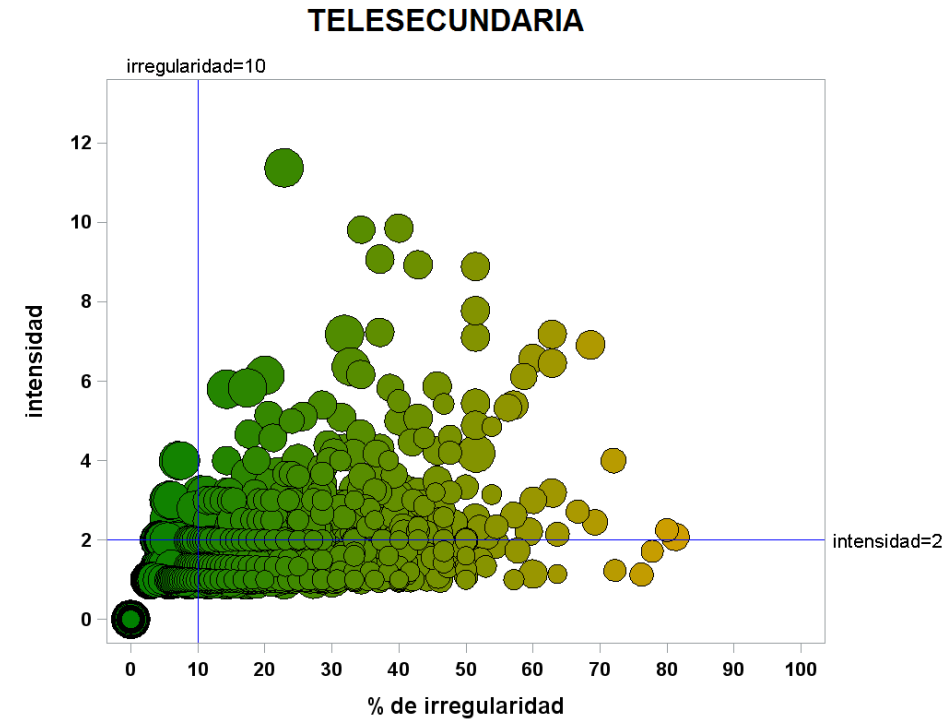
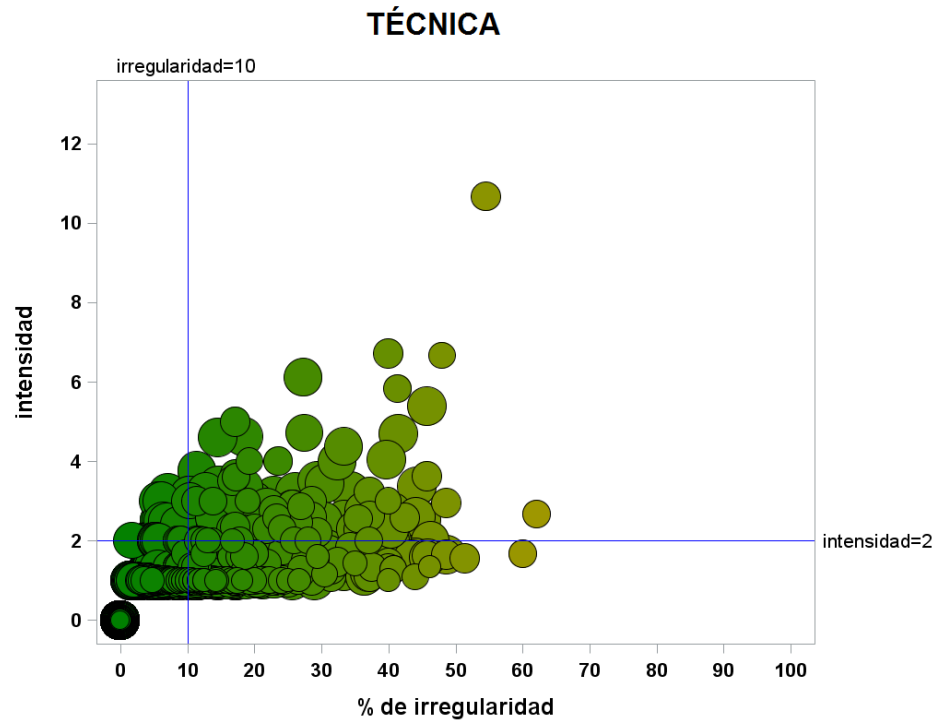
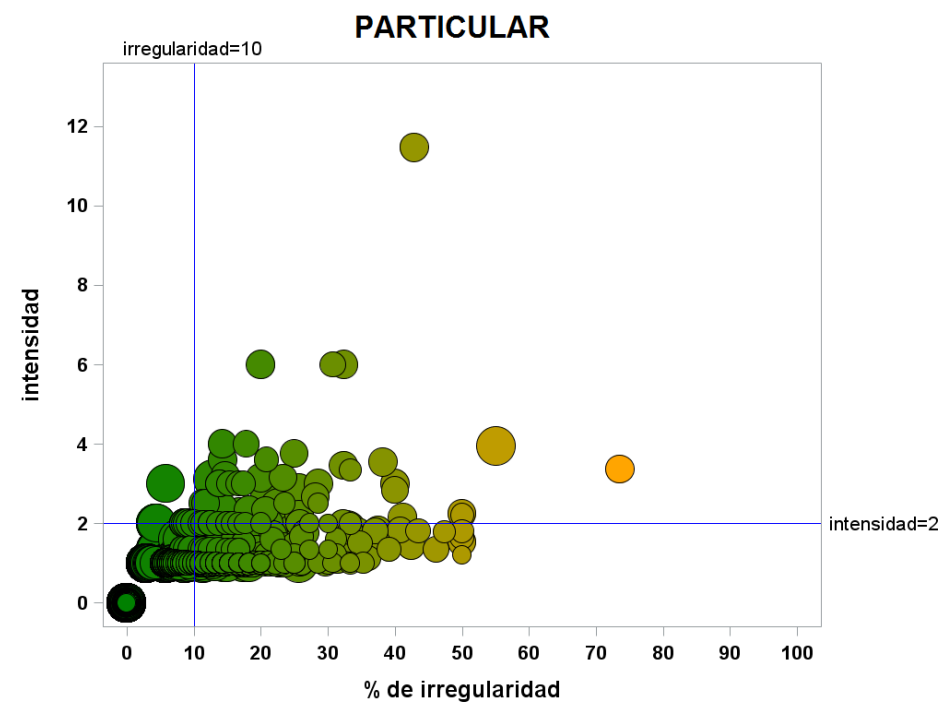
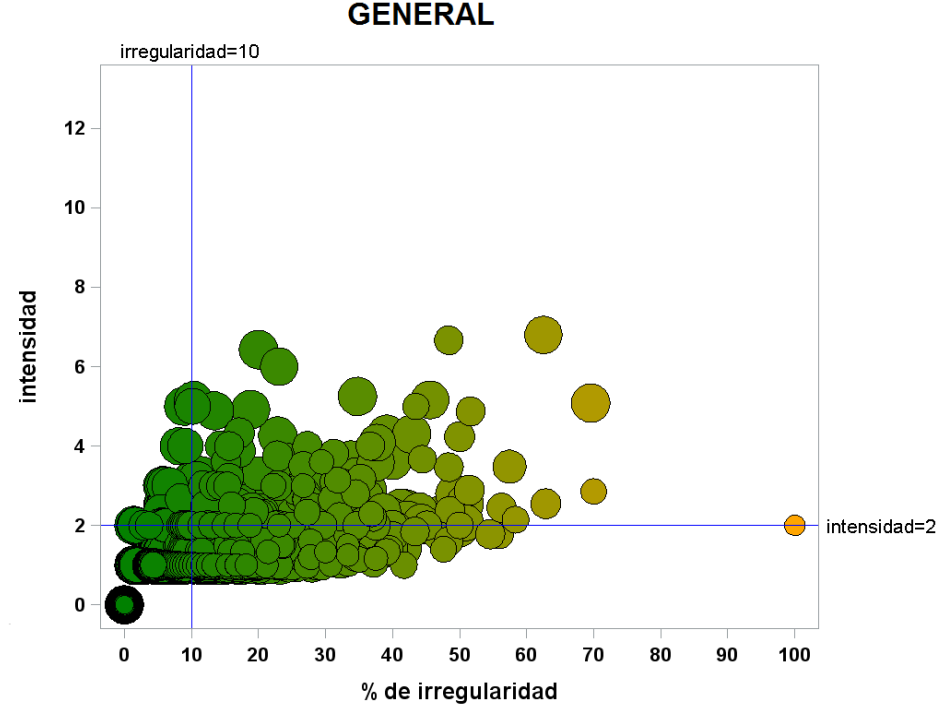


La distribución del logro de alumnos con y sin irregularidad muestra que hay un efecto de los patrones anómalos en todos los tipos de servicio.

Niveles de logro en alumnos con irregularidad



**Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares –  
Planea ELCE.  
Matemáticas Secundaria.**

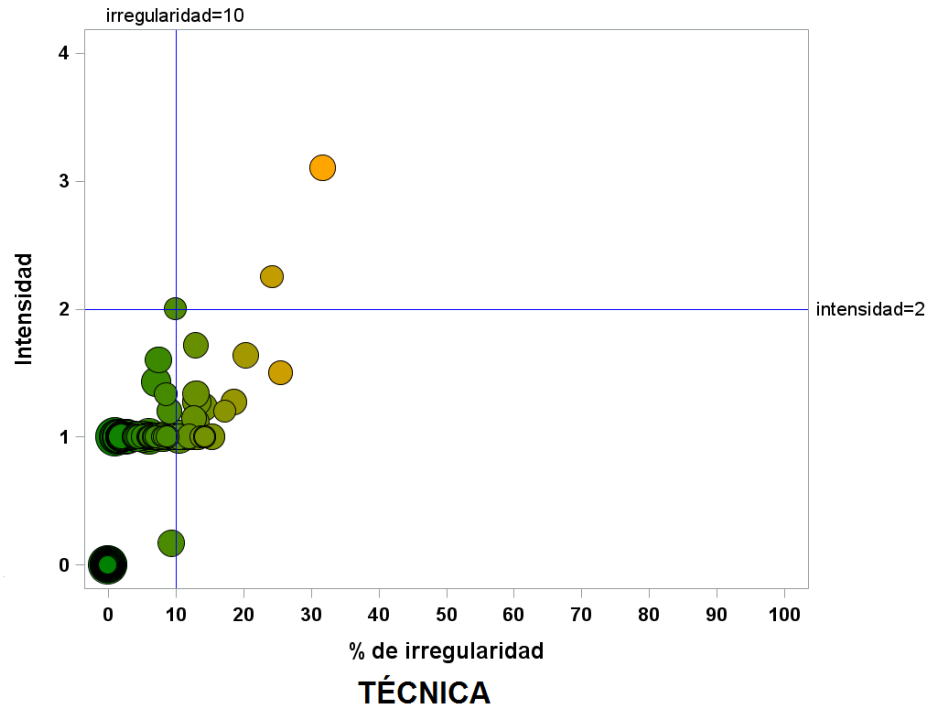


**Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares – Planea ELSEN. Matemáticas Secundaria.**

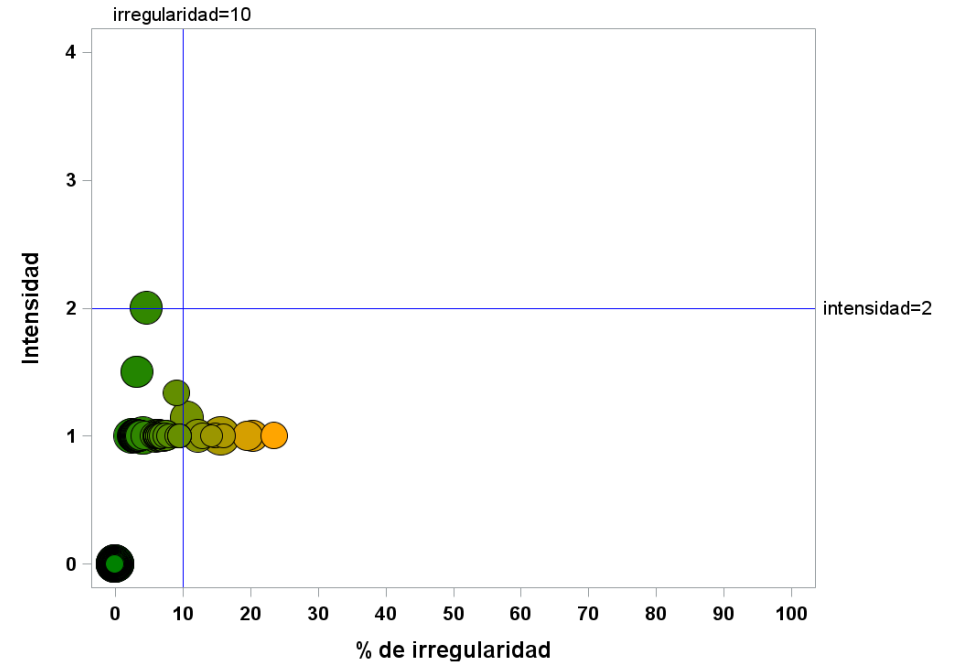


Otras Gráficas

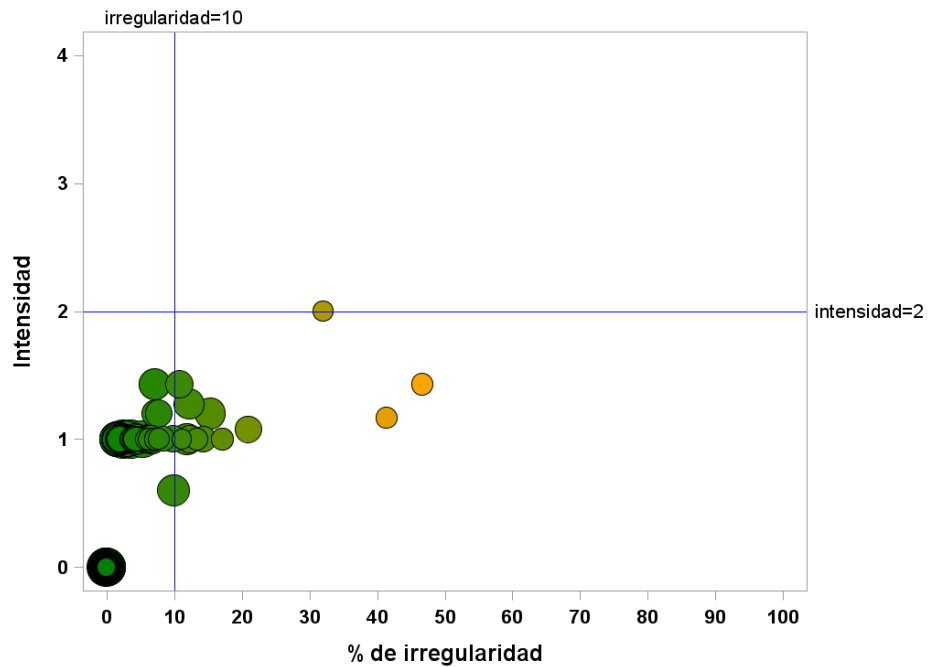
**GENERAL**



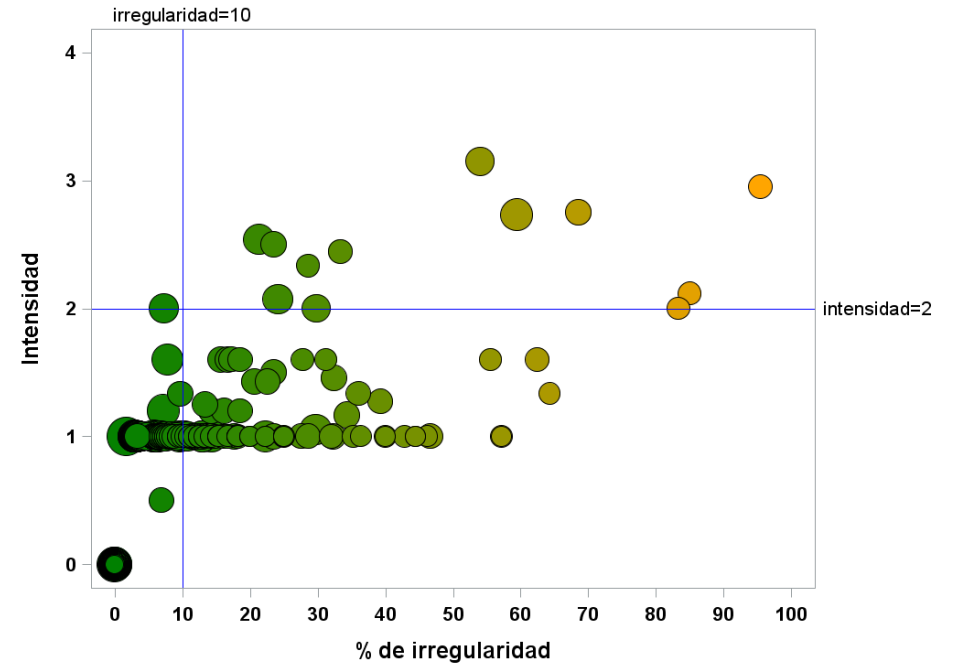
**PARTICULAR**



**TÉCNICA**



**TELESECUNDARIA**





**Gracias**

# **VALIDACIÓN DEL MÉTODO DE WESOLOWSKY MEDIANTE EXPERIMENTOS SIMULADOS**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PLANEA 2015**

**PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DEL CONSEJO TÉCNICO  
ESPECIALIZADO DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS  
EDUCACIONALES 2016**



**UNIDAD DE INFORMACIÓN Y FOMENTO A LA CULTURA DE LA EVALUACIÓN  
Dirección General de Integración y Análisis de la información  
Dirección de Desarrollos Estadísticos**

Ciudad de México, 22 de febrero de 2016.

# Método de Wesolowsky Simulaciones

## CONTENIDO

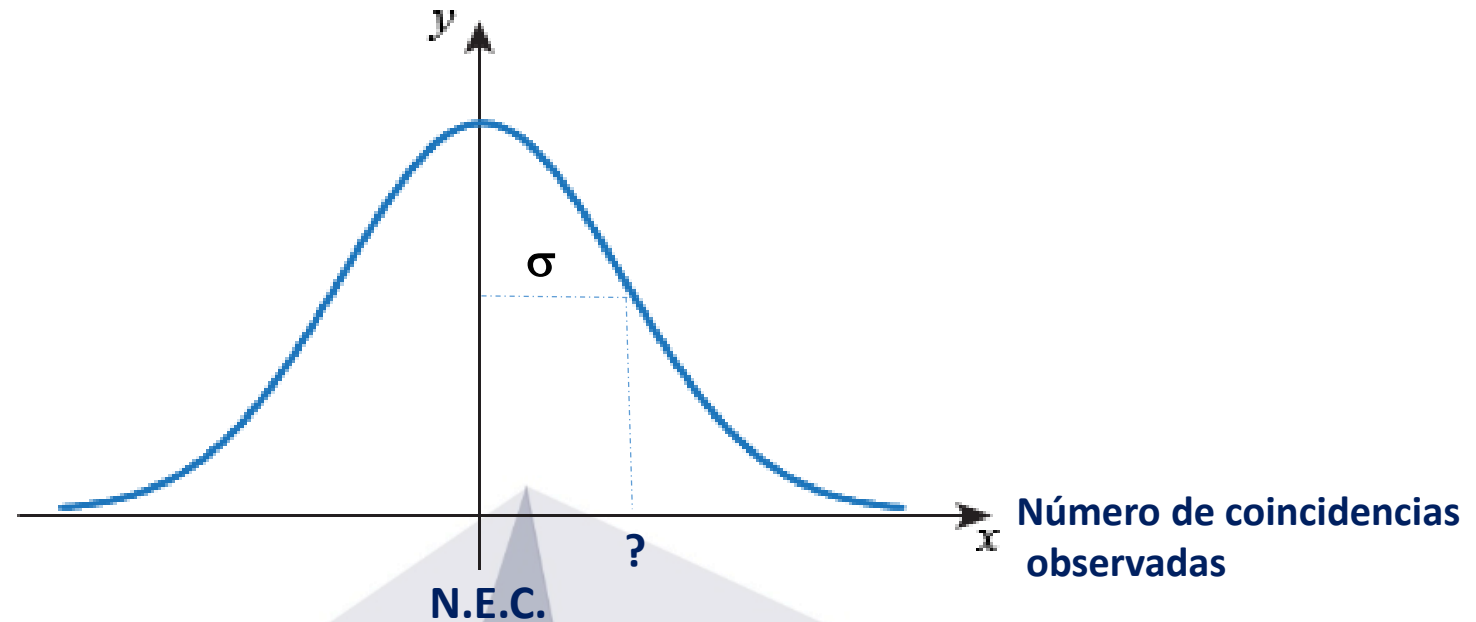
- 1.- Resumen del Método.**
- 2.- Objetivo de las simulaciones.**
- 3.- Resultados obtenidos en las simulaciones.**
- 4.- ¿Qué sigue?**



# Método de Wesolowsky.

## 1.- Resumen del Método.

- Se consideran grupos de  $n$ -estudiantes a quienes se les aplica una prueba con  $q$ -items. El método determina si existe un número de coincidencias excesivas entre pares de estudiantes ( $M_{jk}$ ).



# Método de Wesolowsky.

## 1.- Resumen del Método.

- Dado un ítem con dificultad ( $r_i$ ) y un estudiante con habilidad ( $a_j$ ), el método propone que la probabilidad de que el estudiante  $j$  responda correctamente el ítem  $i$ , está dada por:

$$p_{ji} = [1 - (1 - r_i)^{a_j}]^{1/a_j} \quad , 0 \leq r_i \leq 1 \quad a_j > 0.$$

- A partir de las probabilidades anteriores, se calculan las probabilidades de coincidencia ( $m_{jki}$ ) en la respuesta del ítem  $i$  entre los estudiantes  $j$  y  $k$ , así como el valor esperado de coincidencia,  $E(M_{jk})$ , sus desviaciones estándar, etc.

# Método de Wesolowsky.

## 2.- Objetivo de las simulaciones.

- Determinar la eficiencia y robustez del método bajo condiciones de independencia entre las respuestas por alumnos (por construcción no debe presentarse irregularidad).
- Para evaluar el método se simularon los trenes de respuesta de estudiantes, usando la distribución uniforme en la dificultad de ítem; y la habilidad, se simuló a partir de una distribución estimada con datos reales de la prueba PLANEA de Matemáticas para el nivel de secundaria.
- Se consideraron las siguientes combinaciones entre tamaño de grupo ( $n$ ) y número de ítems ( $q$ ):
  - Para  $q = 10, 15, 20, 25, 30, 40$  y  $50$  preguntas.
  - Para  $n = 10, 20, 30, 40, 50$  y  $60$  alumnos.
- Se realizaron 10,000 simulaciones para cada combinación ( $n, q$ ), dando un total de 420,000 simulaciones. Luego, se sometieron al método de Wesolowsky para identificar posibles casos de falla del método.

# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos de las simulaciones.

Dado que las simulaciones se realizaron en forma aleatoria, como se comentó, el resultado óptimo es que el método no detecte irregularidad.

**Número de anomalías detectadas por el método, usando una significancia de  $\alpha = 0.001$ .**

**Para cada una de las celdas se generaron 10,000 simulaciones.**

		Número de preguntas						
		10	15	20	25	30	40	50
Número de alumnos	10	cero	cero	cero	cero	cero	cero	un par
	20	cero	cero	cero	cero	cero	un par	cero
	30	cero	cero	cero	un par	un par	un par	cero
	40	cero	cero	cero	cero	cero	un par	cero
	50	cero	cero	cero	un par	cero	cero	cero
	60	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero

El método es muy eficiente ya que se falló solo en algunas combinaciones, en 1 de las 10,000 simulaciones (además solo en 7 en 420,000).

# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos de las simulaciones.

En base a los resultados obtenidos en las simulaciones, el *número esperado* de coincidencias entre pares de estudiantes, si responden en forma independiente, es el siguiente:

**Número esperado de coincidencias,  $E(M_{jk})$ .**

	q = 10	q = 15	q = 20	q = 25	q = 30	q = 40	q = 50
n = 10	5.15	7.62	11.19	13.14	15.09	19.93	24.09
n = 20	4.2	7.79	9.8	13.8	15.3	19.4	23.24
n = 30	5.02	7.16	10.06	13.52	15.5	20.03	23.68
n = 40	4.62	8.7	9.84	12.19	15.28	19.35	25.49
n = 50	4.45	6.95	9.91	11.93	14.26	19.53	24.98

# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos de las simulaciones.

### PREGUNTA:

¿ Qué tanto se pueden desviar (**por arriba**) las coincidencias observadas,  $M_{jk}$ , de su *valor esperado*,  $E(M_{jk})$ , para poder hablar de anomalías en la prueba?

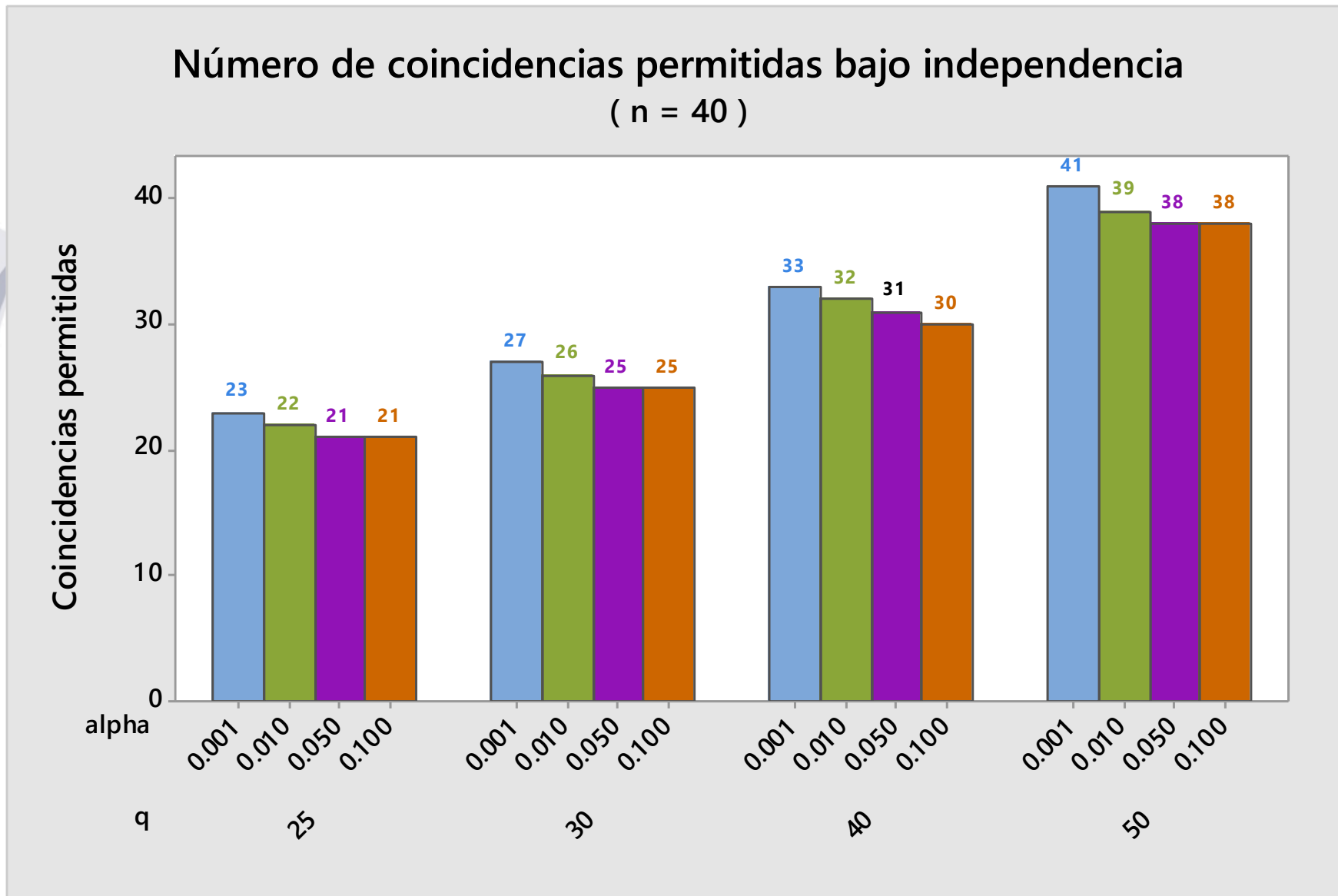
### RESPUESTA:

Depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- del nivel de *significancia* utilizado ( $\alpha$ );
- la *habilidad* de los estudiantes involucrados;
- del *número de ítems* ( $q$ );
- del número de *estudiantes* ( $n$ );
- la *distribución probabilística* de  $M_{ij}$ .

# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos en las simulaciones.



# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos de las simulaciones.

Número de coincidencias permitidas bajo independencia, dado un nivel de significancia  $\alpha$

		q = 25	q = 30	q = 40	q = 50
n = 30	$\alpha = 0.001$	24	27	34	38
	$\alpha = 0.01$	23	26	32	37
	$\alpha = 0.05$	22	25	31	35
	$\alpha = 0.1$	21	24	30	35
n = 40	$\alpha = 0.001$	23	27	33	41
	$\alpha = 0.01$	22	26	32	39
	$\alpha = 0.05$	21	25	31	38
	$\alpha = 0.1$	21	25	30	38
n = 50	$\alpha = 0.001$	23	27	34	41
	$\alpha = 0.01$	22	25	32	39
	$\alpha = 0.05$	21	24	31	38
	$\alpha = 0.1$	21	24	31	37



# Método de Wesolowsky.

## 3.- Resultados obtenidos en las simulaciones.

Número de coincidencias permitidas bajo independencia, dado un nivel de significancia  $\alpha$ .

		q = 10	q = 15	q = 20	q = 25	q = 30	q = 40	q = 50
n = 10	$\alpha = 0.001$	N.D.	N.D.	19	22	25	32	38
	$\alpha = 0.01$	N.D.	14	18	21	24	30	36
	$\alpha = 0.05$	N.D.	13	17	20	23	29	34
	$\alpha = 0.1$	N.D.	13	17	20	22	28	34
n = 20	$\alpha = 0.001$	N.D.	N.D.	16	24	27	32	38
	$\alpha = 0.01$	N.D.	N.D.	15	23	25	31	36
	$\alpha = 0.05$	9	14	14	22	24	30	35
	$\alpha = 0.1$	9	14	14	21	24	29	34
n = 30	$\alpha = 0.001$	N.D.	N.D.	ND	24	27	34	38
	$\alpha = 0.01$	N.D.	N.D.	19	23	26	32	37
	$\alpha = 0.05$	N.D.	14	18	22	25	31	35
	$\alpha = 0.1$	N.D.	13	17	21	24	30	35
n = 40	$\alpha = 0.001$	N.D.	N.D.	N.D.	23	27	33	41
	$\alpha = 0.01$	N.D.	N.D.	19	22	26	32	39
	$\alpha = 0.05$	N.D.	N.D.	18	21	25	31	38
	$\alpha = 0.1$	N.D.	N.D.	18	21	25	30	38
n = 50	$\alpha = 0.001$	N.D.	N.D.	N.D.	23	27	34	41
	$\alpha = 0.01$	N.D.	N.D.	19	22	25	32	39
	$\alpha = 0.05$	N.D.	14	18	21	24	31	38
	$\alpha = 0.1$	N.D.	14	18	21	24	31	37

# Método de Wesolowsky.

## 4.- ¿qué sigue?

- Terminar ejercicio de simulación usando los datos de las pruebas PLANEA de Matemáticas nivel primaria, y de Lenguaje y Comunicación niveles primaria y secundaria.
- Estudiar la robustez del método respecto al número de coincidencias permitidas bajo independencia, usando otras distribuciones de probabilidad.
- Medir la sensibilidad del método usando diferentes distribuciones de probabilidad en la generación de los trenes de respuesta.
- Comparación del método con otros métodos existentes, como los basados en Teoría de respuesta al ítem y posibles estrategias Bayesianas.



**Gracias**

**n = 40**

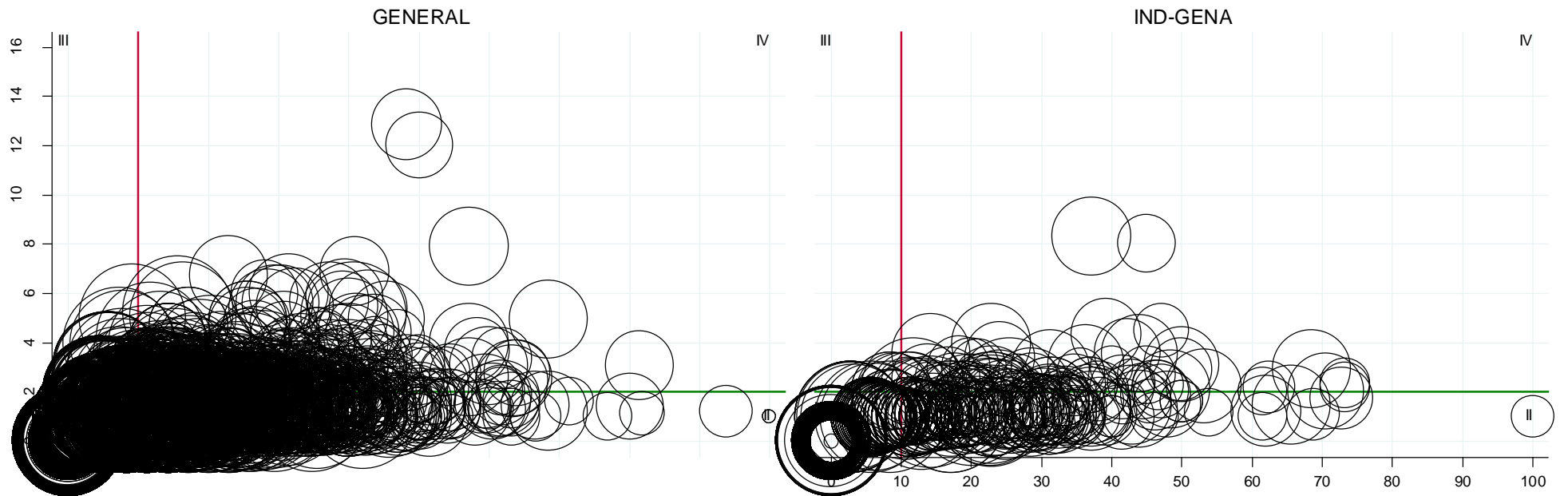
<b>Promedio</b>	
<b>M</b>	<b>alpha-Global</b>
0	1.00000
1	1.00000
2	1.00000
3	1.00000
4	1.00000
5	1.00000
6	1.00000
7	1.00000
8	1.00000
9	1.00000
10	1.00000
11	1.00000
12	1.00000
13	1.00000
14	1.00000
15	1.00000
16	1.00000
17	1.00000
18	1.00000
19	1.00000
20	1.00000

21	1.00000
22	1.00000
23	1.00000
24	1.00000
25	1.00000
26	1.00000
27	1.00000
28	1.00000
29	1.00000
30	1.00000
31	1.00000
32	1.00000
33	1.00000
34	0.99768
35	0.92011
36	0.62073
37	0.28954
38	0.10475
39	0.03232
40	0.00890
41	0.00223
42	0.00051
43	0.00011
44	0.00002
45	0.00000
46	0.00000
47	0.00000
48	0.00000
49	0.00000
50	0.00000

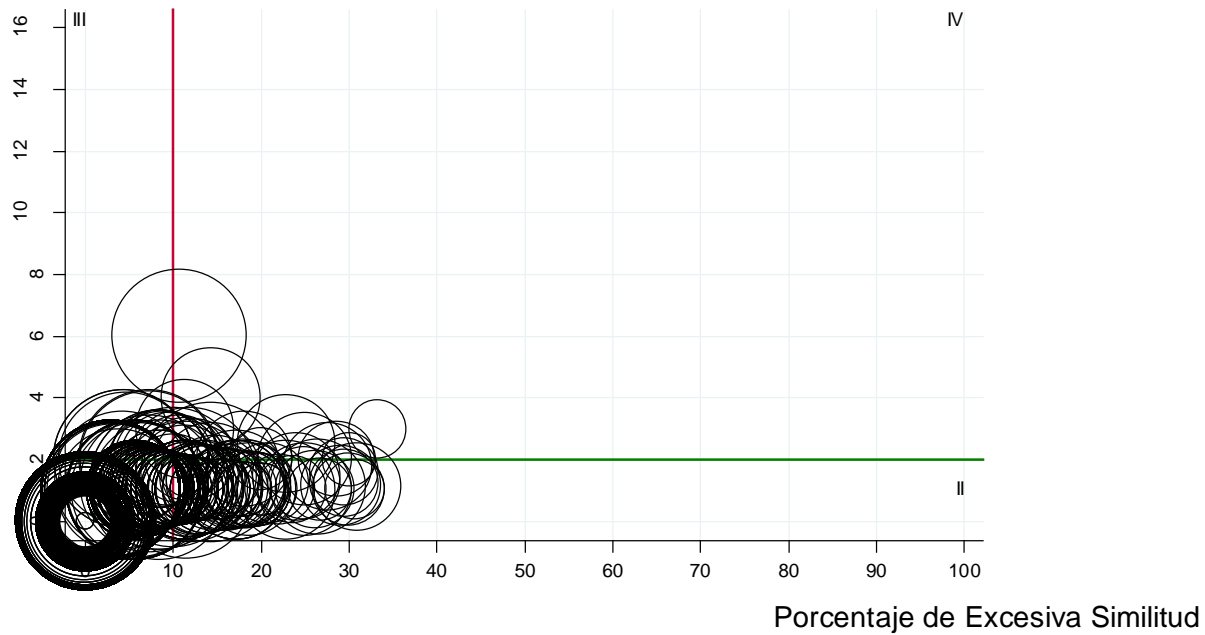


**Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares – Planea ELSEN. Matemáticas Primaria.**

**Matemáticas**

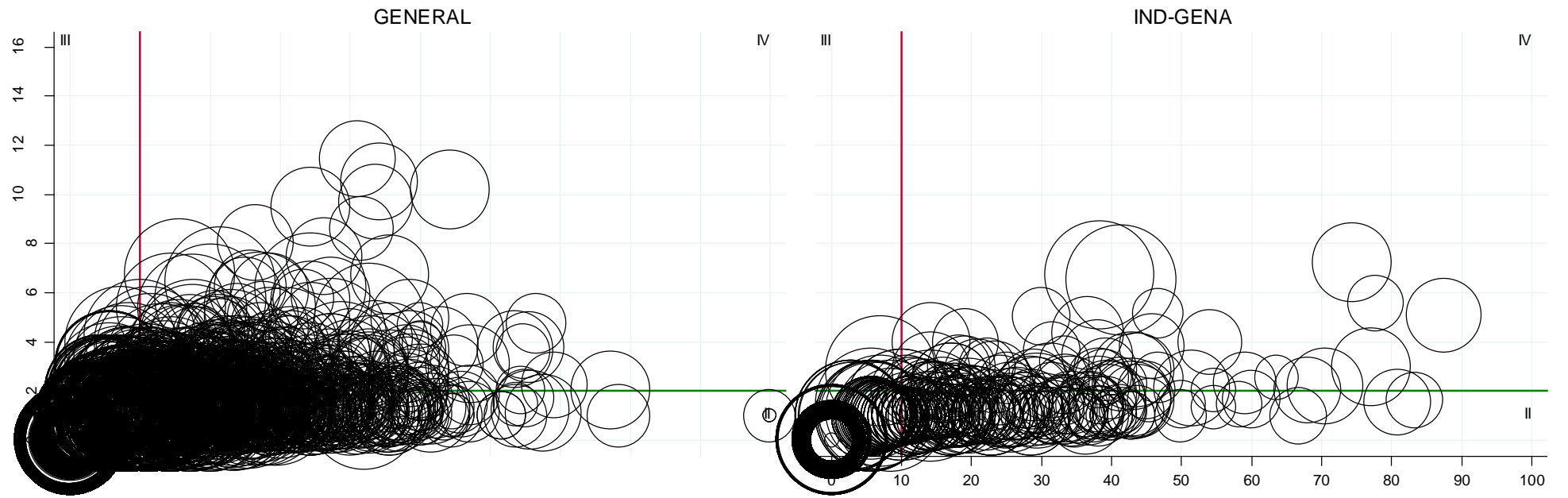


**PARTICULAR**

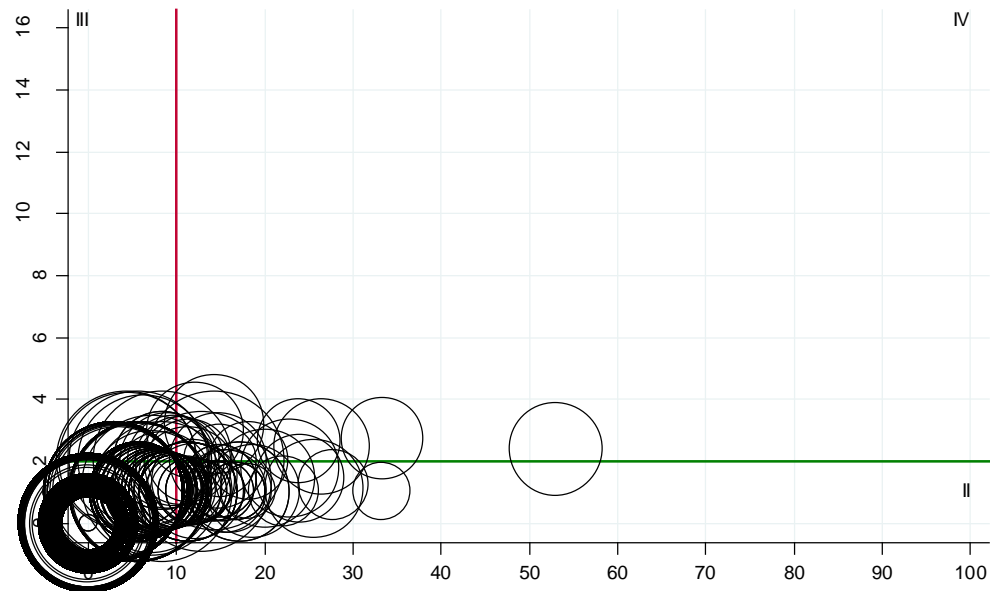


**Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares – Planea ELSEN. Lenguaje y Comunicación Primaria.**

**Lenguaje y Comunicación**



**PARTICULAR**



Porcentaje de Excesiva Similitud



**Cuadrantes de la calidad de la aplicación en centros escolares – Plana ELSEN. Nuevo León**

