

## **EVALUAR EL SENTIDO ESTOCÁSTICO EN 1º Y 3º CURSO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA EN ANDALUCÍA**

**Rubén Fernández Jurado**, *Universidad de Granada, Granada.*

**José Antonio Garzón Guerrero**, *Universidad de Granada, Granada.*

**María Magdalena Gea Serrano**, *Universidad de Granada, Granada.*

### **RESUMEN**

El currículo español establece el sentido estocástico desde Educación Primaria a Bachillerato como compendio de conocimiento, destreza y actitud acerca de la estadística y probabilidad, y concreta criterios para evaluar las competencias específicas que se espera promover en su desarrollo. Se presenta un análisis comparado de la instrucción que dispone la Comunidad Autónoma de Andalucía para la organización y funcionamiento del presente curso escolar 2022/2023 con el proyecto GAISE, como referente internacional. Las limitaciones se observan, en la evaluación del razonamiento estadístico, principalmente, en competencias como la reflexión crítica sobre la validez de la solución a un problema, la abstracción implicada en la organización de datos hacia el uso de modelos y la comunicación.

**Nivel educativo:** Educación Secundaria Obligatoria.

### **1. INTRODUCCIÓN**

El mundo actual está marcado por los datos y la incertidumbre. Cada día recibimos una cantidad masiva de datos e información en televisión, periódicos, revistas, redes sociales... que influye en nuestras vidas cuando tomamos decisiones. Así es que, por parte de investigadores, educadores y organizaciones internacionales, se hace explícita la necesidad de una sociedad bien formada en estadística, estadísticamente culta; esto es, ciudadanos capaces de realizar juicios fundamentados y valorar sus decisiones y conclusiones de acuerdo con la legitimidad de los datos que analizan, manteniendo una actitud crítica durante todo este proceso (Batanero et al., 2013; Batanero, 2019). Esta necesidad puede plantear a los profesores un reto al tener que desarrollar el sentido estocástico en sus estudiantes, desde los primeros niveles educativos, no habiendo precedente curricular en nuestro sistema educativo español al respecto.

El rol que ocupa la educación estadística dentro de la enseñanza de la matemática se visibiliza en manuales elaborados por organismos internacionales tanto de profesorado como científicos del área. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (*National Council of Teachers of Mathematics, NCTM*) y la Asociación Estadística Americana (*American Statistical*

*Association, ASA*) elaboraron conjuntamente un proyecto de referencia para establecer un marco curricular en evaluación y enseñanza de la estadística y probabilidad, conocido como proyecto GAISE, según sus siglas en inglés: *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (Franklin et al., 2007), que se describe con más detalle en la siguiente sección.

El propósito de este trabajo es presentar los resultados del análisis documental realizado al comparar los fundamentos que estructuran el marco del proyecto GAISE (Bargagliotti et al., 2020; Franklin et al., 2007) y el actual currículo español para la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) en torno al sentido estocástico, centrando la atención en la concreción que establece la Comunidad Autónoma de Andalucía para el presente curso escolar 2022/2023 en 1ºESO y 3ºESO. Los resultados de este análisis servirán no solo al docente sino a la comunidad educativa, en general, para reflexionar sobre el enfoque que establece la normativa en la evaluación del sentido estocástico, según el desarrollo de las competencias específicas que se establecen para la materia.

## 2. ANTECEDENTES

Los estudios que analizan el currículo y comparan normativas curriculares en relación con la estadística y la probabilidad ocupan gran interés en el área de investigación de educación estadística en cualquier etapa educativa. Es el caso, por ejemplo, de la investigación llevada a cabo por Vásquez y Cabrera (2022), que comparan el tratamiento de la estadística y la probabilidad en educación infantil y primaria en las normativas curriculares de seis países: Australia, Chile, España, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Singapur. En esta investigación se observó que, a pesar de que la instrucción de la estadística está recomendada desde temprana edad, de acuerdo con lo que se sugiere desde la investigación (Alsina, 2012), la estadística y la probabilidad estaban prácticamente ausentes en estas etapas.

En Begué y Gea (2019) se analizan los contenidos sobre muestreo para la etapa de secundaria en España, comparándolos con recomendaciones internacionales como realizamos en el presente estudio. Se observa diversidad de contenidos relacionados con el muestreo, lo que revela la complejidad de la enseñanza y aprendizaje del tema, y podría explicar muchas de las dificultades de comprensión que se evidencian en la investigación sobre este contenido. Además, hay diferencias entre modalidades, pues se destaca el aumento de contenidos relativos al muestreo en la modalidad orientada a las enseñanzas académicas.

## 3. PERSPECTIVA CURRICULAR

### 3.1. EL PROYECTO GAISE

La educación estadística es “un área relativamente nueva para muchos profesores, quienes no han tenido la oportunidad de desarrollar un conocimiento sólido de los principios y conceptos subyacentes a las prácticas de análisis de datos que ahora son llamados a enseñar.” (Franklin et al., 2007, p. 5). En respuesta a esta necesidad surge el proyecto GAISE, para ofrecer al docente una guía o marco de actuación en el desarrollo del razonamiento estadístico de los

estudiantes y dotar de sentido al análisis de los datos mediante la resolución de problemas.

El documento se traduce al español en 2007, pero a causa de los avances en tecnología y los cambios que han dado lugar a una sociedad con diversos tipos de datos (más allá de datos cualitativos y cuantitativos, en forma de texto en redes sociales o como audios, vídeos, imágenes, etc.) se publica en 2020 una segunda versión (Bargagliotti et al., 2020, p. 2), que mantiene los fundamentos que estructuran la primera (Franklin et al., 2007): la enseñanza y aprendizaje de la estadística debe enfocarse en la variabilidad, como rasgo que la caracteriza y diferencia del estudio de la Matemática.

Propone un marco teórico de dos dimensiones. La primera se define por las componentes que conforman el proceso de resolución de problemas estadísticos, que son: 1) formular una pregunta de investigación estadística; 2) recoger datos; 3) analizar datos; y 4) interpretar resultados. La segunda dimensión establece tres niveles de desarrollo gradual del razonamiento estadístico, según el desempeño de una tarea estocástica: A, B y C. Estos niveles no necesariamente se corresponden con la edad ni con los niveles educativos (Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato), aunque sí se constituyen de manera secuencial en el proceso de desarrollo del razonamiento estadístico.

El proyecto GAISE II enfatiza que los estudiantes conozcan los diversos tipos de datos que existen, cómo se generan y tratan, y cómo analizarlos y valorar su idoneidad y legitimidad. Se abordan en profundidad las siguientes cuestiones (Bargagliotti et al., 2020, p. 8):

- La importancia de plantearse preguntas a lo largo de todo el proceso de resolución de problemas estadísticos, considerando sus cuatro fases.
- La consideración de diferentes tipos de datos y variables, comprendiendo el papel de los datos para responder a preguntas de investigación estadística.
- El pensamiento multivariable a lo largo de todos los niveles educativos.
- El pensamiento probabilístico a lo largo de todos los niveles educativos.
- El reconocimiento de que la práctica estadística está fuertemente asociada al uso de la tecnología en cualquier nivel educativo.
- El papel de la evaluación del razonamiento estadístico en cualquier nivel escolar, en especial, el diseño de ítems que midan comprensión conceptual.

### **3.2. EL CURRÍCULO ESPAÑOL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA**

El actual currículo de Educación Secundaria Obligatoria en España, como en la anterior normativa curricular, establece la formación del estudiante bajo el desarrollo de competencias clave, atendiendo a las indicaciones de la Unión Europea (UE, 2006). Estas deben desarrollarse en cada una de las materias a lo largo de toda la etapa, con la novedad de que cada materia también se organiza en torno al desarrollo de competencias específicas. En particular, para la materia de Matemáticas en la ESO se determinan diez competencias específicas y para cada una se concretan criterios de evaluación (MEFP, 2022).

Los contenidos en la materia se clasifican en saberes básicos o sentidos, como grandes ideas que conforman el sentido matemático. Para su desarrollo, se propone trabajar desde contextos y situaciones reales (situaciones de aprendizaje), que promuevan utilizar las matemáticas mediante la resolución de

problemas de forma crítica y reflexiva, considerando el desarrollo de las competencias específicas de la materia para la etapa (MEFP, 2022).

Las indicaciones en la normativa estatal establecen los saberes básicos y competencias específicas de Matemáticas, junto a los criterios para evaluar dichas competencias, en dos etapas: de 1ºESO a 3ºESO y para 4ºESO, diferenciando en esta etapa cada una de sus modalidades (A y B). Pero no relaciona los criterios de evaluación de las competencias específicas en la materia con los saberes básicos a desarrollar. Por ese motivo, centramos la atención en la concreción curricular que la Comunidad Autónoma de Andalucía establece mediante una instrucción organizativa y de funcionamiento para los cursos impares de la secundaria en los que se ha implantado la normativa curricular el presente curso académico 2022/2023 (Consejería de Educación y Deporte, 2022). En ella se agrupan las competencias específicas en cinco bloques competenciales del siguiente modo:

- Resolución de problemas: competencia en interpretar, modelizar y resolver problemas (C.E.1), así como analizar las soluciones para verificar su validez (C.E.2).
- Razonamiento y prueba: formular y comprobar conjeturas (C.E.3) junto a plantear problemáticas y nuevos modelos en base al análisis de los datos (C.E.4).
- Conexiones tanto entre contenidos matemáticos (C.E.5) como con otras materias (C.E.6).
- Representación (C.E.7) y Comunicación (C.E.8) mediante diferentes herramientas para visualizar y estructurar ideas y procesos matemáticos.
- Destrezas socioafectivas en la gestión de emociones, perseverancia y aceptando el error como medio de aprendizaje (C.E.9); junto al disfrute en el estudio de la materia y respeto en la participación activa y colaborativa del alumnado (C.E.10).

### **3.2.1. Sentido estocástico**

Los saberes básicos en el sentido estocástico de secundaria se organizan en tres grandes ideas: organización y análisis de datos, incertidumbre e inferencia, sin encontrar diferencias entre las dos modalidades para Matemáticas en 4º ESO, aunque sí entre los periodos de 1ºESO a 3ºESO y de 4ºESO. En este sentido, el desarrollo del sentido estocástico se organiza como una espiral, pues se comienza introduciendo contenidos que van desarrollándose a lo largo de la etapa hasta lograr una mayor profundización en 4ºESO (MEFP, 2022). Las diferencias entre dichas etapas radican en: el estudio de la dependencia entre variables, pues en 4ºESO se introduce el estudio de la correlación y regresión; se profundiza en el análisis de la representatividad muestral; y se inicia el estudio de la probabilidad conjunta y condicionada en experimentos compuestos.

En particular, la instrucción que establece la Comunidad Autónoma de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte, 2022) mantiene los saberes básicos de la normativa estatal y amplía en uno los asociados a la organización y análisis de datos, pues concreta mucho mejor el estudio de los estadísticos de centralización y dispersión (MAT.3.E.1.4, MAT.3.E.1.5 y MAT.3.E.1.6) al hacer

explícita la necesidad de considerar la interpretación conjunta de medidas estadísticas, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Saberes básicos en sentido estocástico para 1ºESO y 3ºESO, según la Comunidad Autónoma de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte, 2022)

<b>Categoría</b>	<b>Código y breve descripción</b>
<i>Organización y análisis de datos</i>	MAT.3.E.1.1. Recogida y organización de datos. Variable y valores.
	MAT.3.E.1.2. Análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos.
	MAT.3.E.1.3. Representación de gráficos mediante herramientas y elección del más adecuado.
	MAT.3.E.1.4. Interpretación de medidas de centralización y dispersión. Elección de la medida de centralización más representativa de un conjunto de datos.
	MAT.3.E.1.5. Variabilidad y medidas de dispersión.
	MAT.3.E.1.6. Cálculo, desde diferentes modos y herramientas, de medidas de localización y dispersión.
	MAT.3.E.1.7. Comparación de conjuntos de datos mediante medidas de localización y dispersión.
<i>Incertidumbre</i>	MAT.3.E.2.1. Identificación de fenómenos deterministas y aleatorios.
	MAT.3.E.2.2. Planificación, realización y análisis de experimentos simples.
	MAT.3.E.2.3. Asignación de probabilidades mediante experimentación (regla de Laplace y frecuencia relativa). Técnicas simples de recuento.
<i>Inferencia</i>	MAT.3.E.3.1. Formular preguntas sobre características de una población.
	MAT.3.E.3.2. Identificar datos para responder a cuestiones: seleccionar y presentar información desde muestras mediante herramientas digitales.
	MAT.3.E.3.3. Emitir juicios y tomar decisiones en base a muestras.

## 4. MÉTODO

El método de análisis en nuestro estudio es cualitativo y se basa en la revisión documental comparada de dos textos curriculares, atendiendo a los fundamentos e indicaciones referidas a la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la estadística y probabilidad mediante un análisis de contenido (Krippendorff, 2004). Establecemos inferencias en base al conocimiento del equipo investigador, justificando su validez por las revisiones conjuntas hasta llegar al consenso en los resultados obtenidos, que se presentan de modo descriptivo.

Utilizamos la codificación que se presenta en la Tabla 1 para referirnos a los saberes básicos que establece la instrucción de Andalucía para los cursos de 1ºESO y 3ºESO (Consejería de Educación y Deporte, 2022), que amplía ligeramente los descriptores de la normativa estatal (MEFP, 2022). En cuanto al proyecto GAISE, consideramos su doble edición (Bargagliotti et al., 2020; Franklin et al., 2007) y se han codificado sus descriptores en función del nivel de desarrollo (A, B o C) y la fase en la que se desarrollan (1, 2, 3 o 4). Así, por

ejemplo, el descriptor A.2.1. es el primer descriptor de la segunda fase del proceso de resolución de problemas estadísticos en el nivel de desarrollo A.

Los resultados se muestran en varias gráficas que relacionan los saberes básicos con los criterios para evaluar las competencias específicas para 1ºESO y 3ºESO junto a su correspondencia con los elementos de conocimiento identificados para los niveles A y B en el proyecto GAISE (el nivel C no se abarca en la relación con dichos cursos escolares).

## 5. RESULTADOS

El análisis de los saberes básicos del sentido estocástico que se identifican para cada uno de los criterios de evaluación de competencias específicas que se establecen para 1ºESO y 3ºESO en la instrucción de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte, 2022) ofrece resultados relevantes, que invitan a reflexionar sobre cómo se enfoca su importancia en dicha normativa.

En la Figura 1 se muestra la poca representatividad en la evaluación de los saberes básicos que conforman el sentido estocástico, especialmente, en cuanto al razonamiento, la argumentación y su comunicación. Se observa que las competencias C.E.2 (en cuanto a la reflexión crítica sobre la validez de la resolución de un problema), C.E.4 (en cuanto a la abstracción implicada en la organización de datos hacia el uso de modelos), y C.E.8 (sobre la comunicación) no se evalúan en ningún curso, así como las competencias relativas a destrezas socioafectivas (C.E.9 y C.E.10). Además, en 1ºESO no se contemplan saberes estocásticos al evaluar la competencia C.E.5 relativa a la conexión entre contenidos matemáticos.

Esta situación no se presenta en el proyecto GAISE, pues la evaluación del razonamiento estadístico se centra en la comprensión conceptual, a través de la interpretación y de forma contextualizada, más que en evaluar métodos o cálculos vinculados a la representación, que es donde más atención se presta en la instrucción de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte, 2022).

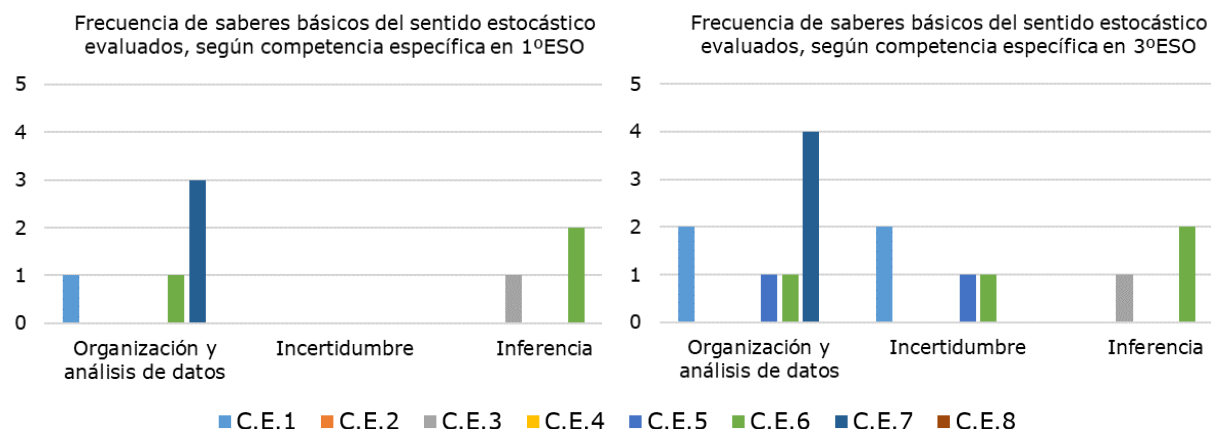


Figura 1. Frecuencia de saberes básicos del sentido estocástico evaluados, según competencias específicas en 1ºESO y 3ºESO en Andalucía



En lo que respecta a la organización y el análisis de datos, la instrucción en Andalucía plantea desarrollar las capacidades necesarias para recoger y organizar datos, usando diferentes herramientas (incluidas las tecnológicas) y representaciones, analizar los datos a través de la interpretación y las medidas de tendencia central, reconociendo la variabilidad y asociándola con las medidas de dispersión, así como analizar y reconocer la relación entre dos conjuntos de datos o dos variables.

Aunque la concreción de estos contenidos es adecuada, su evaluación no es coherente con su desarrollo:

- En cuanto a la recogida y organización de datos, así como del concepto de variable, se concentra únicamente en la conexión a otras materias (C.E.6) en ambos cursos. En GAISE, además, se plantea desarrollar una actitud crítica al analizar los métodos de recolección de datos.
- El análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos se establece, como en GAISE, en un enfoque de resolución de problemas (C.E.1) haciendo uso de las representaciones más adecuadas (C.E.7) para su resolución.
- En cambio, el estudio de las medidas de centralización y dispersión se evalúa en 1ºESO solo desde la representación (C.E.7), sin valorar la descripción de dichas medidas como características de una distribución de datos, como se plantea en GAISE. Aunque esta situación mejora en 3ºESO, al contemplarse la evaluación de las competencias C.E.1 y C.E.5, además de la competencia C.E.7 (como en 1ºESO), cabe destacar que no se menciona la diferenciación entre datos primarios y secundarios, que sí se indica en GAISE. En este documento se explica la importancia que tiene cuestionarse acerca de estos tipos de datos (de dónde provienen, cómo han sido recogidos o cómo se pueden recoger, si pueden presentar errores, etc.). Más aún, es fundamental comprender que pueden provenir de diferentes medios y recursos (bases de datos, webs, teléfonos móviles, sensores, aparatos electrónicos...).
- La evaluación de la comparación de dos conjuntos de datos haciendo uso de medidas de localización y dispersión solo se establece para 3ºESO y desde la competencia que refiere a la representación, mientras que en GAISE se considera su evaluación desde el nivel más inicial de desarrollo (A.4.3), haciendo incluso mención al análisis de la distribución de cada conjunto de datos (A.3.4) y de la asociación entre variables (A.3.5).

En lo que respecta a la incertidumbre, la instrucción en Andalucía plantea desarrollar las capacidades necesarias para identificar y analizar fenómenos aleatorios, desde la planificación y experimentación, así como asignar probabilidades mediante el enfoque frecuencial (de estabilización de frecuencias relativas) y el enfoque laplaciano de la probabilidad. Estos saberes no se evalúan en 1ºESO, a diferencia del proyecto GAISE, donde se promueve reflexionar, desde los primeros niveles educativos, en los resultados en un experimento simple desde la experimentación (A.2.2), puesto que favorece introducir la probabilidad como medida de la incertidumbre y que fundamenta la toma de decisiones. Como se explica en dicho documento, esto también facilita que se

diferencie entre muestras del mismo experimento y contribuye a evitar heurísticas como centrarse en resultados y pensar que influyen en sucesivas experiencias.

En 3ºESO se consideran más saberes sobre incertidumbre al evaluar competencias específicas, como son: la resolución de problemas (C.E.1) y la conexión con otros contenidos matemáticos y materias (C.E.5 y C.E.6, respectivamente). Pero se siguen observando limitaciones y diferencias con el proyecto GAISE, en particular, en este se evalúa la comprensión de la variabilidad muestral (B.4.4).

Por último, en lo que respecta a la inferencia es donde encontramos las principales diferencias entre los documentos analizados. Las diferencias no se deben al nivel educativo, porque tanto en 1ºESO como en 3ºESO se consideran los mismos saberes básicos sobre inferencia en la evaluación de las competencias específicas para matemáticas.

La instrucción en Andalucía plantea desarrollar las capacidades necesarias para comprender las diferentes fases de un estudio estadístico, haciendo especial énfasis en la formulación de preguntas de investigación estadística adecuadas, en la presentación de los datos, en la comunicación de los resultados y en la obtención de conclusiones, considerando las posibles limitaciones de estas para la generalización. Pero la formulación de preguntas o conjeturas en un estudio estadístico (MAT.3.E.3.1) o la deducción implicada al elaborar conclusiones a partir de una muestra para tomar decisiones (MAT.3.E.3.3) solo se evalúan desde la competencia específica sobre la conexión con otras materias (C.E.6).

En el proyecto GAISE se presta más atención a la evaluación de la inferencia, como componente fundamental del sentido estocástico, atendiendo a conceptos que influyen en el planteamiento de preguntas en un estudio estadístico como la asociación entre variables (A.1.3 y B.1.3), así como a la elaboración de conclusiones sobre las que se generalice más allá de los datos de la muestra (B.4.3), reconociendo que es factible y viable dicho proceso (B.4.2).

## 6. SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este trabajo se analiza la evaluación del sentido estocástico en 1ºESO y 3ºESO, según la instrucción con la que organiza y da funcionamiento la Comunidad Autónoma de Andalucía al presente curso escolar en dichos niveles educativos. Se compara con las directrices propuestas en el proyecto GAISE (Bargagliotti, et al., 2020; Franklin et al., 2007), que es un documento destacado a nivel internacional para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la estadística.

Los saberes que conforman el sentido estocástico se concretan para toda la etapa de 1ºESO a 3ºESO, pero su evaluación no se establece de igual modo en cada nivel educativo, pues se organizan por criterios de evaluación en cada una de las distintas competencias específicas para cada curso.

Del análisis comparado con las indicaciones del documento GAISE se ha observado cierta correspondencia en la evaluación de algunos saberes básicos (análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos), pero, en general, se observan muchas limitaciones tanto desde un enfoque global como en saberes básicos particulares.



Las limitaciones globales se deben a competencias específicas cuya evaluación no contempla saberes básicos del sentido estadístico en 1ºESO ni en 3ºESO, que sí se contemplan en el documento GAISE. Es el caso de las competencias C.E.2, C.E.4 y C.E.5, pues no se hace referencia a la reflexión crítica sobre la validez de la resolución de un problema estadístico, la abstracción implicada en la organización de datos hacia el uso de modelos y la comunicación, respectivamente. Tampoco se mencionan saberes básicos del sentido estocástico en la evaluación de competencias relativas a destrezas socioafectivas (C.E.9 y C.E.10).

En cuanto a limitaciones en saberes básicos particulares se observa, en general, una tendencia por evaluar saberes básicos mediante la competencia de la representación, sin considerar otras competencias imprescindibles en el desarrollo del sentido estocástico tales como la reflexión y actitud crítica ante los procesos y métodos implicados en la resolución de problemas estadísticos. Es el caso de la recogida y organización de datos, el estudio de las medidas estadísticas o la comparación de dos conjuntos de datos haciendo uso de dichas medidas estadísticas. En el estudio de Begué y Gea (2019) se observaron estas indicaciones en el apartado de recomendaciones metodológicas, donde se pide, además, evidenciar la capacidad de comunicación usando el lenguaje de modo coherente.

Especial atención merece el tratamiento de la incertidumbre en 1ºESO, así como la inferencia en 1ºESO y 3ºESO. En el primer caso, mientras que en GAISE se promueve la inclusión del pensamiento y el razonamiento probabilísticos a lo largo de todos los niveles educativos y durante todo el proceso de resolución de problemas y estudios estadísticos, en el documento de instrucción de la Comunidad Autónoma de Andalucía solo se contempla la evaluación en 3ºESO, aunque se siguen observando diferencias con el proyecto GAISE para dicho nivel educativo, en particular, en cuanto a la evaluación de la comprensión de la variabilidad muestral. En cuanto a la inferencia, GAISE presta mayor atención a las diferentes fases de un estudio estadístico, reconociendo la importancia de saber qué preguntas es pertinente hacerse y responder en cada una de estas fases, según conceptos que influyen en el planteamiento de dichas preguntas (por ejemplo, la asociación entre variables).

En resumen, aunque la normativa curricular estatal establece las competencias específicas y organiza los saberes básicos del sentido estocástico en torno a su desarrollo, se necesita un mayor esfuerzo por parte de las directrices curriculares para concienciar a la comunidad educativa de la especificidad del sentido estocástico con respecto al resto de los sentidos, como indican Ruiz-Hidalgo y Flores (2022, p. 67): "A diferencia del resto de sentidos, los contenidos del sentido estocástico tienen un punto de partida claro: la incertidumbre". A lo que cabe añadir que tampoco se observa un esfuerzo en la evaluación de la comprensión conceptual o del razonamiento estadístico que debería desarrollarse a lo largo de la ESO en torno a la percepción de la variabilidad y las distintas fuentes que la originen (Batanero et al., 2013). En definitiva, el mundo cambia y debemos educar coherentemente a las nuevas generaciones, para lo que la estadística constituye uno de los pilares de la educación matemática para asegurar una formación que les permita enfrentarse a los retos actuales y a las situaciones venideras.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte del proyecto de I+D+i *PID2019-105601GB-I00* financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

## 7. REFERENCIAS

ALSINA, Á. (2012). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22.

BARGAGLIOTTI, A., FRANKLIN, C., ARNOLD, P., GOULD, R., JOHNSON, S., PEREZ, L. Y SPANGLER, D. (2020). *Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II) report*. American Statistical Association.

BATANERO, C., DÍAZ, C., CONTRERAS, J. M. y ROA, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números*, 83, 7-18.

BATANERO, C. (2019). Statistical sense in the information society. En *Congreso Internacional Sobre Educación y Tecnología en Ciencias-CISETC* (pp. 28-38).

BEGUÉ, N. y GEA, M. (2019). El muestreo en el currículo de Educación Secundaria Obligatoria. En *Jornadas para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas: Un atlántico que suma*.

Consejería de Educación y Deporte. (2022). *Instrucción conjunta 1 /2022, de 23 de junio, de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa y de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se establecen aspectos de organización y funcionamiento para los centros que impartan Educación Secundaria Obligatoria para el curso 2022/2023*.

UNIÓN EUROPEA [UE]. (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, Diario Oficial de la Unión Europea, 2006/962/CE.

FRANKLIN, C., KADER, G., MEWBORN, D., MORENO, J., PECK, R., PERRY, M. Y SCHEAFFER, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. ASA.

KRIPPENDORFF, K. (2004). *Content analysis: an introduction to its methodology*. Sage Publications.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL [MEFP] (2022). Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (BOE 30-03-2022).

RUIZ-HIDALGO, J. F. Y FLORES, P. (2022). Sentido matemático escolar. En L. J. Blanco, N. Climent, M. T. González, A. Moreno, G. Sánchez-Matamoros, C. de

---

Castro y C. Jiménez (Eds.), *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática* (pp. 55-79). Editorial Universidad de Granada y Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

VÁSQUEZ, C. Y CABRERA, G. (2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de matemáticas de educación infantil y primaria de seis países representativos en el campo. *Educación matemática*, 34(2), 245-274.