

CoF001 Un acercamiento al pensamiento probabilístico en alumnado con trastorno del espectro autista

M^a del Pilar Sabariego Arenas
sabariego0@educantabria.es
IES Santa Cruz (Villabáñez. Cantabria)
Irene Polo-Blanco
irene.poco@unican.es
Universidad de Cantabria
Melody García-Moya
melody.garcia@uclm.es
Universidad de Castilla La Mancha
Juncal Goñi-Cervera
juncal.goni@unican.es
Universidad de Cantabria

Núcleo temático: formación del profesorado, inclusión.

Modalidad: Comunicación.

Nivel educativo: Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria.

RESUMEN

Se han llevado a cabo distintos estudios para evaluar aspectos como la comprensión y el uso de conceptos probabilísticos y estadísticos en estudiantes de desarrollo típico. Sin embargo, hemos encontrado escasas investigaciones que evalúen estos aspectos en alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA), a pesar de que cada vez es más frecuente su escolarización en todos los niveles educativos y de que la probabilidad y la estadística son contenidos del currículo básico de Educación Primaria y de Educación Secundaria.

Dadas las características de este trastorno, y con el fin de profundizar en el razonamiento matemático, se hace necesario el diseño de instrumentos de evaluación que se adapten a las necesidades del alumnado TEA.

En este trabajo damos algunos detalles del proceso de diseño, construcción y validación de un cuestionario para conocer los significados intuitivos de la

probabilidad que dan estudiantes TEA y mostramos los resultados obtenidos en un caso particular.

Palabras clave: Cuestionario, Diseño, Valoración, Trastorno del Especto Autista, Intuiciones Probabilísticas

1. Diseño, construcción y validación

El diseño, construcción y validación del instrumento consta de dos partes: en la primera se realiza una revisión de la literatura relativa a tres hechos: las intuiciones probabilísticas primarias presentes en los estudiantes (Green, 1982; Fischbein y Gazit, 1984; Cañizares, 1997), las investigaciones realizadas en cuanto a la enseñanza de la probabilidad y la estadística en niños con algún tipo de discapacidad (López-Mojica, 2012, 2013) y los rasgos que presentan los estudiantes con TEA, con el fin de tenerlos en cuenta a la hora de diseñar los ítems, como se ha hecho en trabajos similares relativos al aprendizaje de las matemáticas en alumnado con este tipo de trastorno (Polo-Blanco y otros, 2022). En la segunda parte, se construye y valida el cuestionario siguiendo siete fases: en la primera, se elabora una versión inicial del instrumento; en la segunda, dicha versión se somete a la valoración por un grupo de expertos; en la tercera, teniendo en cuenta las aportaciones de los expertos, se construye una nueva versión del instrumento, en adelante segunda versión; en la cuarta, esta nueva versión es sometida de nuevo a juicio de los expertos; en la quinta, tras las modificaciones llevadas a cabo después de la segunda valoración, se elabora una versión piloto del cuestionario; en la sexta, la versión piloto es puesta en práctica con un estudiante que cumple los requisitos de la población a la que va dirigido el cuestionario; y en la séptima, se construye la versión final del instrumento teniendo en cuenta el análisis realizado tras la realización del test en la prueba piloto.

1.1 Diseño inicial de cuestionario

Como se comentó antes, en el diseño y/o adaptación de los ítems se han tenido en cuenta dificultades propias del trastorno de autismo. En particular, se han tenido en cuenta las dificultades de comprensión de lenguaje (AAP, 2013), tanto oral como escrito, creando enunciados con un vocabulario sencillo y claro y evitando palabras

que pudieran ser desconocidas para los estudiantes (azar, probable, equiprobables,...); los déficits en la teoría de la mente (Ozonoff y Schetter, 2007) que dificultan que una persona con TEA sea capaz de ponerse en el lugar de otra persona, por lo que, en la medida de lo posible, se ha intentado que el participante sea el protagonista de cada ítem y se han evitado los enunciados donde apareciesen varias personas, así como la literalidad en la interpretación del lenguaje (Happé, 1993), puesto que impide a la persona con TEA comprender los enunciados con doble sentido o incluir aspectos que se omitan. Por esta razón, y con el fin de facilitar el entendimiento del enunciado, hemos proporcionado material físico en muchos de los ítems. Por último, también hemos tenido en cuenta los déficits de atención sostenida y focalizada (Ozonoff y Schetter, 2007), presentando los enunciados y los datos numéricos de los ítems de la manera más simplificada posible.

1.2 Construcción del cuestionario

A partir de la revisión de las investigaciones relativas a las intuiciones probabilísticas primarias presentes en los estudiantes (Green, 1982; Fischbein y Gazit, 1984; Cañizares, 1997) y a las características de los estudiantes con TEA (Happé, 1993; Ozonoff y Schetter, 2007) se diseñó una versión inicial del cuestionario que estaba dividida en tres partes. La primera fue pensada para hacerla oralmente y estaba compuesta por nueve ítems relativos a concepciones previas sobre el azar, la aleatoriedad y las supersticiones que pueden afectar a situaciones aleatorias, así como a la comprensión de la independencia y del muestreo con y sin reemplazamiento. La segunda parte constaba de siete ítems en formato escrito relacionados con la comparación de probabilidades simples con un número de bolas pequeño, la comprensión del suceso seguro con un número de bolas más grande y la capacidad de razonamiento combinatorio. Por último, la tercera parte consistía en cinco ítems también en formato escrito, pero opcionales. Se realizarían sólo si el estudiante respondía correctamente a alguno de los ítems relativos a la comparación de probabilidades con bolas. En este caso, los problemas eran relativos a la comparación de probabilidades simples de un mismo suceso en dos

experimentos con sucesos equiprobables y no equiprobables con un número de bolas mayor.

Teniendo en cuenta las cuestiones y los materiales que se usan en las investigaciones realizadas por López-Mojica (2012, 2013), así como la literatura relativa a las dificultades de aprendizaje, sobre todo en matemáticas, que presentan los estudiantes con TEA, decidimos añadir imágenes en algunos de los ítems, sobre todo en aquellos que tratan de cajas y bolas.

1.3 Primera y segunda validación del cuestionario mediante juicio de expertos

Según Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) el juicio de expertos es un método cualitativo de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación. Lo definen como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”.

La validación de nuestro instrumento se llevó a cabo por siete expertos en matemáticas y en educación matemática de Canarias, Cantabria, Castilla la Mancha, Cataluña y País Vasco. Se les enviaron tres documentos: uno explicando el diseño y justificando la necesidad de la elaboración de un test que permita conocer los significados intuitivos que estudiantes con TEA dan a la noción de probabilidad, de qué forma evalúan probabilidades sencillas y cuáles son algunas de las dificultades relacionadas con el razonamiento probabilístico con las que se encuentran; otro que contenía la versión inicial del instrumento; y, por último, una pauta para valorar la adecuación de cada ítem del cuestionario.

Concretamente, se solicitó a los expertos que evaluaran: a) la claridad, es decir el lenguaje y los apoyos gráficos utilizados en cada ítem, teniendo en cuenta las características de aprendizaje de los estudiantes con TEA; b) la relevancia o interés para la investigación de los contenidos trabajados en cada ítem; y c) la pertinencia de dichos contenidos teniendo en cuenta las características de la población a la que va dirigido el instrumento. Además, para cada ítem se ofreció un apartado en el que añadir cualquier sugerencia que se quisiera realizar sobre el mismo, y hubo otro

apartado en el que podían realizar aportaciones o recomendaciones generales sobre el cuestionario o sobre el protocolo de aplicación.

Teniendo en cuenta las primeras valoraciones de los expertos, se analizaron las distintas aportaciones realizadas y se reelaboró el cuestionario contrastando las evaluaciones y añadiendo contribuciones sugeridas y propias. Esta segunda versión constaba de dos partes, ambas pensadas para ser realizadas en formato oral. La primera constaba de 20 ítems relativos a: concepciones previas sobre el azar, la aleatoriedad y las supersticiones que pueden afectar a situaciones aleatorias; la comprensión de la idea de experimento determinista y de experimento aleatorio, de la idea de independencia y del muestreo con y sin reemplazamiento; la distinción entre suceso seguro y suceso imposible; la comparación de probabilidades con una escala cualitativa y con un número pequeño de bolas; y la capacidad de razonamiento combinatorio. La segunda parte estaba formada por seis ítems opcionales, que se realizarían sólo si el estudiante contestaba correctamente a alguno de los problemas 10, 11 o 12 de la primera parte, los relativos a la comparación de probabilidades con un número pequeño de bolas. En todos ellos, como ocurría en la tercera parte de la versión inicial, se evaluaba la comparación de probabilidades simples con un número mayor de bolas.

La segunda versión del instrumento se sometió de nuevo al juicio de los siete expertos. Como en la primera ocasión se les enviaron tres documentos y se les pidió que evaluaran los mismos aspectos que en la anterior versión.

Una vez realizada la segunda validación de los expertos y teniendo en cuenta sus nuevas aportaciones, se reelaboró el cuestionario. En esta ocasión los cambios se refirieron sobre todo al formato de los ítems y no al contenido. La versión piloto obtenida constaba de dos partes en formato oral. La primera parte estaba formada por 19 ítems y la segunda por seis. Todos ellos relativos a los mismos conceptos que los ítems de la segunda versión. Como en las versiones anteriores, la segunda parte era opcional y sólo se realizaría si fuesen correctas las respuestas de alguno de los problemas 10, 11 o 12 de la primera parte, los relativos a la comparación de probabilidades con un número pequeño de bolas.

2. Aplicación del cuestionario piloto y construcción del cuestionario definitivo

Se puso en práctica la versión piloto del cuestionario con un estudiante que cumplía los requisitos de la población a la que va dirigido el cuestionario. A continuación mostramos algunas de las preguntas que se hicieron y las respuestas que dio el estudiante.

- Ítem 3a.

Evaluador: *¿Has tenido suerte alguna vez? ¿Cuándo fue? ¿Qué ocurrió? ¿Por qué tuviste suerte? ¿Hay algo que piensas que te da suerte? ¿Hay cosas que dan suerte? Di alguna.*

Estudiante: *¿De cuál, por ejemplo?*

Ev: *Suerte, ... ¿en qué ocasión?... ¿Cuándo has tenido suerte?... Alguna vez que hayas tenido suerte...*

Est: *¡Ah, ya! ¿Sabes cuál? ¿Sabes cuál por ejemplo? Pues exactamente porque... porque yo iba pensando en positivo ¿sabes?... Iba pensando... pues no me voy a decir que voy a perder, pero si llego a pensar igual que voy a perder... igual ya... es más complicado.*

Como vemos el estudiante muestra tener concepciones sobre el control de los fenómenos aleatorios, puesto que pensar en positivo afecta positivamente a la situación. Esta misma situación se refleja en la respuesta dada en el ítem siguiente.

- Ítem 3b.

Ev: *Ahora te voy a contar una historia de otro niño que se llama Jose. Jose piensa que si pone el pie derecho al entrar en su habitación tendrá buena suerte. Así que todos los días entra en su habitación poniendo el pie derecho porque piensa que eso le va a ayudar a ganar la partida de cartas que juega todas las tardes con su hermana. ¿Crees que entrar con el pie derecho le ayuda a Jose a ganar la partida de cartas a la que juega todas las tardes con su hermana? ¿Por qué?*

Est: *Pues, hombre, puedes ganar una vez... una tarde, dos tardes, tres, ... pero ya más de tres... cuatro ya seguidas, ya... son muchas ¿sabes? Para mí son ya como demasiadas. (Aquí el estudiante muestra no tener percepción de la propiedad de pérdida de memoria.) Yo creo que igual... Yo pienso que igual no. Igual ahí no. Con el tiempo igual sí, pero con este... igual... no ¿sabes? Yo ahí... igual ya... ¿Pensar en positivo? Le ayudará a ganar la partida".*

Observamos que el estudiante vuelve a su experiencia para dar una respuesta definitiva, mediante un pensamiento que le permite controlar el fenómeno aleatorio.

Profundizando un poco más en la propiedad de pérdida de memoria, analizamos la respuesta dada al ítems 7a y 7b.

- Ítem 7a.

Ev: *¿Cómo se llama tu profesor o monitor favorito? ¿De qué es profesor: de matemáticas, lengua, monitor de cocina,... ?*

Est: *Laura. Cocinamos juntos.*

Ev: *Imagínate que Laura hace un sorteo todos los días del año que tienes taller de cocina con ella. Cada día Laura escribe los nombres de todos los compañeros de clase en un trozo de papel y los mete dentro de una bolsa negra. Después saca un papel sin mirar. El nombre del compañero que salga gana una chocolatina. Imagínate que se termina este mes de marzo y no has ganado ningún día la chocolatina. ¿Crees que en abril ganarás tú la chocolatina algún día?*

Est: *Creo que sí.*

Ev: *¿Por qué?*

Est: *Pues porque si la gano... o qué sé. ¡Ah! Pues porque si la han ganado unos cuantos chicos en... durante el mes de marzo ¿no? Eso pone. Pues igual en abril, puede ser... puede ser que me toque a mí ¿sabes? El ganarme la chocolatina.*

Ev: *¿Crees que es más probable que ganes en abril porque en marzo no has ganado?*

Est: *Sí.*

- Ítem 7b.

Ev: *Miguel participa una vez al mes en un sorteo porque quiere ganar un patinete. Hasta ahora no ha ganado nunca, pero ha decidido seguir jugando por la siguiente razón: “un sorteo es un juego de suerte, algunas veces se gana y otras se pierde. Como he jugado muchas veces y no he ganado todavía, estoy seguro de que voy a ganar muy pronto”. ¿Crees que Miguel ganará el sorteo muy pronto, por ejemplo, la semana que viene?*

Est: *Depende. Sí... muy pronto sí... puede ser que muy pronto o... o... o un poco... o bastante más tarde. Te quiero decir.*

Ev: *¿Crees que Miguel lo ganará... pronto, más o menos o tal, porque no lo ha ganado todavía?*

Est: *Ahí igual te pued... te puedo decir que sí.*

En ambos ítems, cuando el estudiante es el protagonista y cuando no lo es, la respuesta es la misma y muestra que no existe comprensión de la idea de independencia en la repetición de experimentos aleatorios, ni percepción de la propiedad de pérdida de memoria.

- Ítem 8.

Ev: En la clase de Matilde su profesor hace un sorteo de un premio todos los meses: escribe el nombre de todos los niños y niñas en un trozo de papel y los mete dentro de una bolsa negra. Después saca un papel sin mirar. Si en la clase de Matilde hay 9 niños y 12 niñas (el evaluador enseña las tarjetas donde aparecen 9 niños y 12 niñas), ¿crees que es más probable que salga el nombre de un niño, el de una niña o los dos igual de probables?

Est: El de una niña.

Ev: ¿Por qué?

Est: Porque... porque 12 es mayor que... es... es más grande ¿no? Mayor es más grande ¿no? Es más grande que 9.



Imagen 1. Estudiante explicando la respuesta al ítem 8.

En este caso la respuesta es correcta lo que muestra que el estudiante es capaz de comparar la probabilidades de sucesos elementales de un experimento aleatorio simple con dos resultados no equiprobables. Además entiende la utilización de términos probabilísticos de uso común al referirnos a la incertidumbre.

- Ítem 9.

Ev: *En el kiosco donde Ana compra habitualmente una revista sortean un premio. Ana quiere participar en el sorteo y decide comprar un número. Al kiosquero solo le quedan dos números, el 1234 y el 3697. ¿Con cuál de estos boletos es más probable que le toque el premio del sorteo a Ana?* (El evaluador entrega los dos boletos al estudiante.)

Est: *El más grande ¿sabes? Por... porque es mayor que... que... que... que 1234.*

Ev: *Con el mayor. Vale. ¿Por qué? Porque es mayor ¿no? Has dicho.*

Est: *Exactamente.*



Imagen 2. Estudiante explicando la respuesta al ítem 9.

En este caso la respuesta es incorrecta ya que el estudiante asocia la probabilidad de ganar con el hecho de que salga el número más grande. Piensa que el número más grande tiene más probabilidad de salir. Los factores de tipo subjetivo que aparecen en el planteamiento de la situación influyen en la respuesta, no realizándose una comparación correcta de las probabilidades de los sucesos elementales en el experimento compuesto.

A continuación, vamos a exponer las respuestas dadas por el estudiante en los ítems donde se planteaban problemas de comparación de probabilidades simples de

un mismo suceso en dos experimentos con dos sucesos no equiprobables. Posteriormente las analizaremos conjuntamente.

Al inicio de cada ítem, el evaluador entrega al estudiante la tarjeta correspondiente al ítem que se va a trabajar y después de poner las bolas en las cajas le recuerda que en la tarjeta poner las bolas que hay en cada caja.

- Ítem 10.

Ev: [...] En la primera caja pon una bola blanca y otra bola negra. En la segunda caja pon una bola blanca y dos bolas negras. Ahora, tápalas y agítalas. Ganas si eliges la caja de donde es más probable sacar una bola negra, ¿qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué?

Est: ¡Ah! Porque como en la Caja 2... en la Caja 2 había... 2 bolas negras y en la Caja 1 hay una... pues igual hay... tendría más suerte en la Caja 2.



Imagen 3. Estudiante introduciendo las bolas para realizar el ítem 10.

- Ítem 11.

Ev: [...] En la primera caja pon dos bolas blancas y dos bolas negras, en la segunda caja tres bolas blancas y dos bolas negras, tápalas y agítalas. Ganas si eliges la caja de donde es más probable sacar una bola negra, ¿qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué?

Est: Pues porque en la caja número 1 hay... están... hay igual 2 bol... 2 bolas blancas ¿no? y dos bolas negras. Y en la caja número 2 hay 3 bolas... hay 3 bolas blancas y 2 bolas negras...

Que en la caja número 1 hay el mismo número de bolas blancas y negras ... y en la número 2, son... hay más... un poco... una más de blancas y una... de negras... para... La número 2.

- Ítem 12.

Ev: [...] En la primera caja pon dos bolas blancas y dos bolas negras, en la segunda caja una bola blanca y una bola negra, tápalas y agítalas. Ganas si eliges la caja donde es más probable sacar una bola negra, ¿qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué?

Est: La 1.

Ev: Vale. ¿Por qué la 1?

Est: La 1. ¡Ah! Porque en la caja número 1 hay, aunque estén igualadas... en las dos cajas, pero en la caja número 1 hay 2 bolas blancas ... y 2 bolas negras. O sea, el número es mayor que en la caja número 2, porque ahora en la caja número 2 hay una bola blanca...

- Ítem 13.

Ev: [...] En la primera caja pon dos bolas blancas y cuatro bolas negras, en la segunda caja cuatro bolas blancas y ocho bolas negras, tápalas y agítalas. Vuelves a ganar si eliges la caja de donde es más probable sacar una bola negra. ¿Qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué?

Est: La caja número 2.

Ev: ¿Por qué?

Est: Pues... Te puedo decir por... por qué... Aunque en la caja número 1 haya... en... haya... en las... en la 2, en la... 2 blancas y 2 negras. No. No me estoy explicando bien. En la caja número 1 es menor número que en la caja número 2... Porque en la caja número 2 hay ya 4 bolas blancas y 4 bolas negras. Así que la caja número 2 es mayor número... que... que en la caja número 1. Que en la caja número 1 hay menor número.

- Ítem 14.

Ev: [...] En la primera caja pon una bola blanca y tres bolas negras, y en la segunda una bola blanca y dos bolas negras, tápalas y agítalas. Vuelves a ganar si eliges la caja de donde es más probable sacar una bola negra. ¿Qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué?

Est: Yo he cogido la caja número 1.

Ev: ¿Por qué?

Est: Pues porque en la caja número 1 hay más... hay 3 bolas negras ... y una bola blanca. Y en la caja número 2 hay una bola blanca y... y dos bolas negras. En la caja número dos hay menos... hay menos... menos bolas negras... menos bolas negras que en la 1.

- Ítem 15.

Ev: *Ya estamos terminando. Introduce en cada caja las bolas que pone en la tarjeta. En la primera caja pon dos bolas blancas y siete bolas negras, y en la segunda caja tres bolas blancas y ocho bolas negras, tápalas y agítalas. Vuelves a ganar si eliges la caja de donde es más probable sacar una bola negra. ¿Qué caja eliges la 1 o la 2? ¿Por qué? Recuerda que en la tarjeta pone las bolas que hay en cada caja.*

Est: *2 también. Te lo explico. ¿Vale, amiga? Te lo... Porque en la caja número 1... Te digo el número de las negras. Hay... [NO SE ENTIENDE]. Mucho dos y poco uno. ¡Fíjate! Pero no suele ser así. Porque en la caja número 1 hay 7 bolas negras ... Hay menor número... hay menor número que en la caja 2 ...*

Aunque la respuesta al primer ítem de esta serie es correcta y puede hacer pensar que el estudiante razona bien en el caso en que comparamos probabilidades simples con igualdad de casos desfavorables y desigualdad de casos posibles, no es así al analizar las respuestas a los ítems donde se comparan probabilidades mediante el uso de bolas y cajas. El estudiante en todos los casos salvo en el ítem 11 elige la caja donde hay un mayor número de bolas negras, independientemente de la relación que haya entre las bolas blancas y las bolas negras. En la mayoría de los casos piensa que es más probable sacar una bola negra en aquella caja donde el número de bolas negras es mayor. Durante la realización del cuestionario, se improvisó realizando el experimento (en el ítem 14) para que el alumno comprobara que no siempre iba a ganar al elegir la caja que tuviese el mayor número de bolas negras. El azar hizo que al hacerlo saliera una bola blanca y la cara de sorpresa del estudiante mostraba que el resultado contradecía su intuición. A pesar de esto, en el ítem siguiente volvió eligiendo la caja que tenía mayor número de bolas negras.

En el ítem 11 el estudiante elige la caja que tiene un mayor número de bolas, independientemente del color de las mismas.



Imagen 4. Estudiante realizando el experimento del ítem 14.

En general, al analizar la puesta en práctica de la versión piloto observamos que el estudiante utiliza experiencias vividas para dar solución a los ítems planteados, lo cual fue utilizado para realizar preguntas guía que ayudaron a que entendiera conceptos más abstractos como “suerte”.

También observamos que la duración del test en una única sesión fue de una hora y media, lo que es excesivo ya que el cansancio del estudiante dificultó atención.

A partir del análisis de la puesta en práctica de la versión piloto se rehízo el cuestionario, eliminando algunos ítems y añadiendo modificaciones propias, por ejemplo, no vemos necesario realizar todos los ítems de cajas y bolas usando cajas y bolas, basta con realizar el primero para que el estudiante entienda la dinámica del resto de ítems. En los siguientes basta con utilizar la tarjeta correspondiente.

La versión definitiva, que se puede consultar en Sabariego y otros (2021), tiene forma de entrevista semiestructurada, en la que se destaca en color morado las sugerencias para el entrevistador con el fin de que pueda recabar la información que pretende conseguir. Está concebida para ser realizada en formato oral y está formada por 23 ítems: 17 relativos a los mismos contenidos que los ítems de las primeras partes de las versiones anteriores y los otros seis relativos a la comparación de probabilidades simples de un mismo suceso en dos experimentos con sucesos no equiprobables o equiprobables, todos ellos en situaciones distintas y con un número pequeño de bolas.

A continuación, se muestran los contenidos que se trabajan en el cuestionario definitivo (Sabariego y otros, 2021) y de dónde se han extraído o inspirado.

Ítem	Contenido	Inspirados o adaptados
1a,b,c	Sucesos seguros, posibles e imposibles.	Alsina y Vásquez (2015)
2	Posibilidad de que sucedan diversas situaciones familiares.	Vásquez y otros (2020)
3a,b	Sucesos aleatorios y posibilidades de control sobre ellos.	Fischbein y Gazit (1984) (Cuestionario B, ítem 2)
4a,b,c	Supersticiones sobre circunstancias.	Cañizares (1997) (Ítem 3)
5	Idea de independencia en la repetición de un experimento.	Green (1982) (Ítem 5)
6a,b	Idea de independencia en la repetición de un experimento.	Fischbein y Gazit (1984) (Cuestionario B, ítem 3.)
7a,b	Diferencia entre muestreo con y sin reemplazamiento.	Fischbein y Gazit (1984) (Cuestionario B, ítem 5)
8	Elección de una opción entre dos dadas comparando probabilidades.	Green (1982) (Ítem 2)
9	Elección de una opción entre dos dadas aplicando sus propias creencias.	Fischbein y Gazit (1984) (Cuestionario B, ítem 4)
10	Compración de cajas con igualdad de casos desfavorables y desigualdad de casos posibles.	Green (1982) (Ítem 6c)
11	Comparación de cajas con igualdad de casos favorables y desigualdad de casos posibles.	Green (1982) (Ítem 6a)
12	Comparación de cajas con casos equivalentes.	Green (1982) (Ítem 6b)
13	Comparación de cajas con casos equivalentes.	Fischbein y Gazit (1984) (Cuestionario B, ítem 6)
14	Comparación de cajas donde los casos favorables son múltiplo de los desfavorables, però estas no son equivalentes.	Green (1982) (Ítem 6d)
15	Comparación de cajas donde los casos favorables no son múltiplo de los desfavorables y, además, no son equivalentes.	Sugerencia de un experto
16	Habilidad combinatoria de recuento multiplicativo.	Green (1982) (Ítem 26)

Tabla 1. Contenido tratado en cada uno de los ítems del cuestionario definitivo

3. Conclusiones

En este trabajo, no solo se ha descrito el diseño, construcción y validación de un cuestionario para evaluar el pensamiento probabilístico del alumnado con TEA, sino que se han revisado algunos resultados obtenidos al aplicarlo en un caso particular. Esto permite mostrar como el uso del cuestionario ayudará a los docentes a orientar la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos probabilísticos en el alumando TEA, al poder identificar creencias, fortalezas y debilidades de este

colectivo respecto a estos contenidos matemáticos, así como, conocer los términos y expresiones probabilísticas que emplean en contextos probabilísticos cotidianos. Por otro lado, podrán comprobar en que estadio se encuentran los estudiantes en cuanto a la comparación de probabilidades simples de un mismo suceso en dos experimentos con dos sucesos equiprobables y no equiprobables, según los números de casos posibles, favorables o desfavorables sean iguales o no en todas las combinaciones posibles.

4. Agradecimientos y apoyos

Trabajo parcialmente financiado por:

PID2019-105677RB-100-AEI/10.13039/501100011033 del Ministerio de Economía y Competitividad de España, PREJCCM2019/7 de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y por las Ayudas Concepción Arenal del Gobierno de Cantabria.

Referencias

Alsina, Á. y Vásquez, C. (2015). *La enseñanza de la probabilidad en educación primaria: el currículo versus el libro de texto*. Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia, SEMRM, nº.1, 1-14.

Asociación Americana de Psiquiatría (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Arlington, VA: Asociación Americana de Psiquiatría.

Cañizares, M.J. (1997). *Influencia del razonamiento proporcional y combinatorio y de creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. Avances en medición, nº, 1, 27-36.

Fischbein, E. y Gazit, A. (1984). Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions? *Educational Studies in Mathematics*, nº.1, 1-24.

Green, D.R. (1982). *Probability concepts in school pupils aged 11-16 years*. Tesis Doctoral. University of Loughborough.

Happé, F.G. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: a test of relevance theory. *Cognition: International Journal of Cognitive Science*, nº.2 , 101–119.

López-Mojica, J. M. (2013). *Pensamiento probabilístico y esquemas compensatorios en la educación especial*. Tesis Doctoral. Universidad de México.

López-Mojica, J. y Ojeda Salazar, A. M. (2012). La probabilidad en educación especial: experiencia en el sexto grado. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C*, nº.1, 395-404.

Ozonoff, S. y Schetter, P. L. (2007). Executive dysfunction in Autism Spectrum Disorders: From research to practice. *Executive function in education: From theory to practice*, nº.1, 287-308.

Polo-Blanco, I., Van Vaerenbergh, S., Bruno, A., Gonzalez, M. J., (2022). Conceptual model-based approach to teaching multiplication and division word-problem solving to a student with autism spectrum disorder. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, nº.1, 31-43.

Sabariego, P., Polo-Blanco, I., García-Moya, M., Goñi-Cervera, J. (2021). Diseño, construcción y validación de un cuestionario para evaluar el pensamiento probabilístico en alumnado con trastorno del espectro autista. *Dykinson: Entornos Virtuales para la Educación en Tiempos de Pandemia: Perspectivas Metodológicas*, nº1, 438-468.

Vásquez, C., Rodríguez-Muñiz, L.J., Muñiz-Rodríguez, L. y Alsina, Á. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para la Educación Secundaria. *Números. Revista de Didáctica de la Matemáticas*, nº.1, 239-260.