

La probabilidad en Educación Primaria, ¿una casualidad?

MANUEL PAZOS CRESPO*

Partiendo de la certeza de que el tratamiento del azar en la escuela es mejorable, creemos que para que esta mejora tenga lugar ha de partirse de los primeros conocimientos o primeras intuiciones que, desde su más tierna edad, tienen las niñas y niños sobre el azar.

Es nuestra creencia que algunas actividades experimentales y algunos juegos son buenos catalizadores para progresar en la construcción del aprendizajes probabilístico en la enseñanza obligatoria. Pero, como siempre, la maestra o el maestro somos los que tenemos la última palabra.

Puntos de partida

Etapas de referencia

En las etapas obligatorias, fundamentalmente la Educación Primaria, se han de conjugar las matemáticas como una herramienta útil para ser utilizada en otras materias pero teniendo en cuenta también su valor formativo.

Un aspecto importante que hay que considerar es el carácter globalizador de la etapa, entendiendo por tal la no separación en áreas, sino el tratar contenidos que se complementen y se relacionen, aunque este carácter vaya disminuyendo al final de la misma.

Pues bien, fundamentalmente nos centraremos en ella con alguna incursión en el 1.º ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

Nivel curricular

Todo lo que aparece en el currículo de *Primaria* referente a probabilidad, que bien poco es, figura en el último bloque de contenidos bajo el título: «Gráficas. Iniciación a la estadística».

En lo que a *procedimientos* se refiere aparecen los siguientes:

- Uso, en situaciones de juegos o de la vida real, de expresiones de uso habitual para describir situaciones inciertas: es posible, es seguro, es imposible, no sólo, etc.
- Estimación de la probabilidad de sucesos ligados a experiencias sencillas usando las representaciones oportunas.

Los *conceptos* que aparecen son:

- Recogida y ordenación de datos.
- Frecuencias.
- Carácter aleatorio de algunas experiencias.

En los contenidos *actitudinales* la probabilidad no aparece de forma expresa.

En el currículum de *Secundaria Obligatoria* aparecen para el 1.º ciclo, con carácter orientativo, los siguientes contenidos *conceptuales*:

- Sucesos:
 - Experimentos aleatorios. Espacio muestral.
 - Sucesos elementales.
 - Frecuencia de sucesos elementales.
 - Sucesos compuestos. Frecuencias.
- Probabilidad:
 - Probabilidad como frecuencia relativa.
 - Sucesos igualmente probables.
 - Regla de Laplace.

Los *procedimentales* que figuran son los siguientes:

- Reconocimiento de fenómenos aleatorios en la vida corriente y en el conocimiento científico.
- Realización de experimentos para estudiar el comportamiento de fenómenos aleatorios (dados, bolas, tablas, calculadora...).
- Confección de tablas de frecuencia y gráficas para representar el comportamiento de fenómenos aleatorios.
- Utilización de la regla de Laplace para asignar probabilidades.

Finalmente, referentes a las *actitudes* aparecen:

- Reconocimiento y valoración de las matemáticas para interpretar, describir y predecir situaciones inciertas.
- Valoración crítica del uso de las matemáticas en informaciones y argumentaciones, sociales, políticas y económicas.
- Disposición favorable a tener en cuenta las informaciones antes de tomar decisiones sobre cualquier fenómeno.

Evaluación

Respecto a los criterios de evaluación para *Educación Primaria* aparece el siguiente:

- Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado de juegos de azar sencillos y comprobar dicho resultado.

Aclara que se intenta saber si los alumnos comienzan a constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con toda seguridad se producen o se repiten, siendo más o menos probable esa repetición. Estas nociones estarán basadas en su experiencia.

El criterios de evaluación para el 1.º ciclo de ESO que figura es:

- Asignar e interpretar la frecuencia y la probabilidad en fenómenos aleatorios de forma empírica, como resultado de recuentos, por medio del cálculo o por otros medios.

Se aclara el criterio con el comentario siguiente: lo fundamental es la asignación de probabilidades y la interpretación que de ellas se haga, mucho más que la propia forma de expresión de la probabilidad. Pueden ser válidos el empleo de formas diferentes al tanto por uno, como al tanto por ciento y la proporción.

Otro referente pueden ser los datos del INCE (www.ince.mec.es), aunque se refieren al bloque de contenidos en conjunto más que a la probabilidad en concreto.

Necesidad de abordar la probabilidad en la escuela

Necesidad social

En realidad, ¿necesitamos conocimientos de probabilidad en nuestro entorno?

Lo que hace falta es transmitir pautas de comportamiento que permitan utilizar y rentabilizar la información que se posee. (Fernando Savater)

Hoy en día es esencial para los ciudadanos un conocimiento de ambas (probabilidad y estadística). Como han mostrado las investigaciones de Fischbein y otras, el sentido innato de la probabilidad es, por lo general, demasiado ingenuo y lleva pronto a errores de juicio cuantitativo. Existe la necesidad de desarrollar y fortalecer ese sentido en la educación matemática. (Informe Kuwait, 1986)

Entre los cincuenta conocimientos matemáticos que Claudi Alsina (*Ábaco*, 2000) dice que todo ciudadano debería dominar figura (con los n.ºs 18 y 50 respectivamente):

Tener una clara conciencia de que todos los juegos de azar que involucran dinero han sido diseñados para que gane «la banca» y pierda el jugador.

Saber reflexionar sobre las cuantificaciones que delatan la marginalidad, la discriminación y el atraso, evaluando las posibilidades propias de ayuda hacia otros problemas.

En este sentido Xosé Enrique Pujales (2001), profesor de matemáticas en Laracha (A Coruña), indica que es preciso que la sociedad tenga conocimientos de Estadística y Probabilidad para, entre otros objetivos que cita: a) mantener una actitud crítica ante los juegos de azar; b) aprender a detectar engaños y timos; c) potenciar la autonomía y la creatividad en busca de hipótesis alternativas practicando el método científico como la mejor herramienta para estudiar la realidad.

Sirva como ejemplo el bombardeo a que nos vemos sometidos por los medios de comunicación, sobre todo TV, a lo largo de todo el año, pero más en los días previos al 22 de diciembre, haciendo hincapié en el número y cuantía de los premios que se reparten gracias a la Lotería Nacional. Pero no dicen nada de si hay alguien que pierde. ¿Sólo hay ganadores? ¿Qué esperanza de ganar tiene el jugador? ¿Acaso existen ganadores sin apostar?

¿Nos acordamos de Sors?, ¿de Doña Manolita en Madrid o de La Favorita en Coruña?, ¿y de los cientos de videntes del número completo al que va a corresponder el gordo?, ¿de los miles que pronostican la terminación en tal o cual cifra? ¿Existen, de verdad, números feos (bajitos, rechonchos, con cifras repetidas...) y números bonitos (terminados en 7, capicúas, de ojos verdes, altos y rubios...)? ¿Tienen todos la misma probabilidad de salir, dado el procedimiento del sorteo? ¿Qué efecto produce todo este torrente de información en las personas que aguantamos el chaparrón?...

¿Qué ocurre después con todas estas predicciones? Generalmente, quedan todas ahogadas en el cava que vemos correr en los reportajes de las múltiples celebraciones con que nos invaden los medios. Y el próximo será otro año, y volveremos a empezar.

Podemos entrar aquí en el mundo de las creencias, supersticiones y generalizaciones a partir de algún caso concreto.

¿Somos supersticiosos?

¿Cuál es la probabilidad de que ocurra algo no deseado en martes o viernes y 13?

Incluso el saber popular tiene un refrán que lo pone de manifiesto:

El viernes y el martes no te cases ni te embarques ni de tu casa te marches.

El imponer límite de velocidad no hace descender el número de accidentes: «Mi abuelo en Galicia va con frecuencia a 170 km/h cuando va en coche y no tuvo un solo accidente».

¿Existe alguna relación entre los nacimientos, en general, y las fases lunares?

¿Cuál es la probabilidad de que en la escuela podamos hacer algo para ayudar a los demás, a que los niños y niñas sean más críticos respecto a estos temas?

Podría pensarse que es inútil indagar en las posibilidades del futuro, ya que todo lo que ocurriera sería casual, «por suerte» (¡o por desgracia!), y un azar ciego condicionaría el porvenir. Afortunadamente no es así, el azar produce regularidades que pueden detectarse. (Trujillo y otros, 1994).

Como dice Pujales (2001):

Es necesario sentir la belleza y el poder de las matemáticas cuando te permiten una interpretación correcta de la realidad.

Necesidad escolar

¿Es necesario empezar a construir el conocimiento probabilístico en la escuela?

Las matemáticas solas, como compartimento estanco, no existen más que en el aula. En la enseñanza obligatoria está todo más globalizado, más difuminado y no se entienden determinados conceptos sin el contexto al que van ligados. Éste es un hecho que debemos tener presente para construir el conocimiento.

La probabilidad y la estadística son fundamentales para tratar en la escuela determinados temas transversales, en los que aparecen hábitos perjudiciales para la salud (drogadicción, tabaquismo, alcoholemia, anorexias...) trabajos y deportes de riesgo manifiesto, hábitos relacionados con determinadas ludopatías (bingos, loterías, quinielas, casinos...), etc.

La construcción del conocimiento probabilístico en la escuela debe estar presente en todo el proceso de enseñar y aprender en cuando el contexto así lo requiera, entre otras razones, porque:

- Las regularidades del azar permiten hacer previsiones y nos facilitan la toma de decisiones.
- Nos ayuda a entender algo más y mejor el mundo actual a base de porcentajes, fracciones, recuentos, simulaciones, etc.
- Es una buena fuente de motivación en cuanto a la utilización de juegos en clase con los niños.
- Permite construir el sentido crítico a través de la utilización de los medios de comunicación en distintos soportes.
- Es preciso que los alumnos vayan construyendo a base de experiencias aleatorias una red conceptual que permita diferenciar meras intuiciones de lo que es un verdadero conocimiento probabilístico.
- Permite interpretar y comprender el grado de cumplimiento de determinadas predicciones.

El estado de la cuestión hoy (el que yo conozco)

De los cuatro bloques temáticos que conforman el currículo de matemáticas (en Galicia) el referente a números y operaciones se lleva la palma en lo que a tiempo de dedicación se refiere. En mi opinión, el estado de las matemáticas en Primaria merece algún que otro comentario de carácter general.

Después de doce años trabajando en estructuras de formación, de recorrer no sé cuántos centros, de mantener largas conversaciones con compañeras y compañeros, de trabajar conjuntamente con muchos de ellos, de ayudar en proyectos, seminarios permanentes, grupos de trabajo, de organizar y coordinar cursos, encuentros y jornadas; en fin de participar en ponencias e intercambiar opiniones con un gran número de compañeros, de amigos por toda la península y varias ínsulas, uno tiene la impresión de que, salvo algunas excepciones tanto individuales como grupales y en distinta medida en cada comunidad autónoma, de que a lo único que se le presta atención es a los números y a las operaciones, mejor, a los números y a los algoritmos.

Es necesario que intentemos influir en nuestro entorno todo lo que podamos para que, si es preciso, cambie el cómo en el proceso de enseñar y aprender.

En los meses de mayo y junio organizamos en nuestra Sociedad, AGAPEMA, un Rebumbio Matemático para E. Primaria por equipos de tres, procurando que fuese divertido para los niños y que todos los equipos resolviesen problemas, cuestiones, actividades lúdicas..., independientemente de su nivel de preparación. Una de las pruebas consistía en recubrir tres siluetas con las siete piezas del tangram. Ante la dificultad que tenían en realizarlo indagamos en cuántos centros trabajaban con el tangram en clase. El resultado fue contundente: sólo en dos centros. ¿Cuál es la probabilidad de que un profesor de Educación Primaria no conozca el tangram y su utilización en clase? ¿Es para reflexionar!

El Seminario *Reflexión sobre la Enseñanza de las Matemáticas* celebrado en La Gomera del 12 al 14 de octubre del 2000 elaboró un documento referente a la Educación Primaria y en sus conclusiones se recogían entre otras las siguientes:

Respecto a la estructura de la E. Primaria:

La globalización exige un trabajo de planificación y diseño, dado que hay que relacionar las Matemáticas con el resto de las áreas, a partir de una organización previa del Centro, con proyectos consensuados que guíen el quehacer diario.

En este sentido, es necesario que funcione en los centros educativos una coordinación adecuada entre el profesorado de cada ciclo que tenga en cuenta la planificación realizada conjuntamente y con un equipo directivo que dinamice la vida del centro.

En fin, que el centro sea un lugar en el que la mayoría de los problemas que en él surgen, además de los esperados, tengan solución en la medida en la que se entiende la educación como un trabajo en equipo.

¿Cuál es la probabilidad de que en los centros existan tiempos y espacios comunes para que los profesores y profesoras puedan planificar, consensuar... ponerse de acuerdo en todos aquellos aspectos básicos que conlleva el proceso educativo?

Podríamos hablar de los tiempos disponibles por los tutores para «estar» con sus alumnos.

¿Es un problema de superespecialización ya en Educación Primaria?

¿Cuál es la probabilidad de que en los centros se creen estructuras estables dinamizadas, generadoras de recursos con planes de actuación a medio y largo plazo flexibles, revisables, evaluables y susceptibles de modificación?

Respecto al desarrollo curricular:

Los distintos pasos del proceso, programación-evaluación actividad, deben entenderse de forma integradora: son un todo coherente. Debemos procurar que cada actividad obedezca a un criterio y conlleve una observación que permita evaluar lo que queremos conseguir al realizarla.

Es preciso que todo el proceso de enseñar y aprender sea coherente y responda a la planificación realizada. Da la impresión de que la cadena se rompe en algún punto y la evaluación es como si no formase parte del proceso o no se tuviera en cuenta para continuarlo de una manera eficaz.

Parece que determinadas actividades se realizan sin una finalidad determinada, como si estuviesen desencajadas del proceso. Es como si la única planificación existente fuese el libro de texto.

No deja de resultar curioso que en el medio rural, con su riqueza en fauna y flora, tanto en donde viven los niños como en los alrededores del centro escolar puedan no tenerse en cuenta para nada esos mundos animal y vegetal, próximos, en el proceso educativo.

¿Cuál es la probabilidad de que estos alumnos construyan su conocimiento sobre la medida y la estimación a partir de su mundo?

¿Medida de líquidos a partir de la leche que se extrae de sus vacas diariamente?

¿O de la superficie a partir de las medidas tradicionales o no de sus fincas?

¿O de las de masa a partir de los kilogramos de patatas que recogen o del pienso que comen los cerdos, gallinas... cada día o cada semana?

¿O del volumen a partir de arena, la tierra, el agua o el estiércol que lleva el tractor o del depósito de agua o del tonel de vino...?

¿Cuál es la probabilidad de que estos alumnos aprendan en la escuela el rendimiento de una finca en función de los gastos y de su producción?

¿Cuál es la probabilidad de que se aprenda en la escuela lo más mínimo sobre un préstamo bancario y su amortización?

¿Cuál es la probabilidad de que no se considere a los niños tábulas rasas y se tenga en cuenta el conocimiento con que llegan al centro o a un aula cualquiera?

Respecto a los contenidos:

El bloque de Números y Operaciones es importante, ya que articula al resto y permite conectarlos entre sí. Pero no debemos olvidar que la Geometría y el Tratamiento de la Información dotan al alumno de un mayor sentido crítico, aportan atractivo al proceso de aprendizaje y tienen posibilidades de ser visualizados y manipulados, permitiendo interrelaciones entre todos ellos. Serán dichas conexiones las que darán sentido al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Recomendamos una secuencia en espiral.

El bloque de Tratamiento de la Información resulta adecuado para la incorporación de información relacionada con los temas transversales (Consumo, Publicidad, Salud...).

Podemos escandalizarnos o no y repetirnos aquella pregunta de Claudi Alsina en unas Jornadas de Coruña ¿cuándo fue la última vez que hizo usted una división de no sé cuantas cifras en el divisor...?, pero, la verdad es que la práctica algorítmica sigue ocupando en el aula más tiempo del que nos creemos. Y siendo eso mejorable... aún hay otra pregunta que va más allá, ¿y, si no hago eso, qué les enseño? Pero no sólo está el qué sino que también está el cómo.

¿Cuál es la probabilidad de que en las clases de matemáticas se eduque a los niños, desarrollando su sentido crítico, aprendiendo a analizar, comprender e interpretar la realidad y a predecir hechos o comunicarse?

¿Cuál es la probabilidad de que nos preguntemos si, con cierta frecuencia, estamos utilizando el poco tiempo de que disponemos en enseñar a los monos a subir a los árboles?

Respecto a la Metodología:

Aprendizaje cooperativo, organización flexible del trabajo en el aula.

Es conveniente partir de situaciones globales, contextualizadas y cercanas a los niños.

En cuanto a la organización del alumnado, es preciso combinar el trabajo individual con el trabajo de equipo e, incluso, la organización tiene que ser mixta; es decir, mientras unos niños trabajan en equipo otros pueden hacerlo individualmente.

Casi nunca se miden con el mismo reloj los tiempos del alumno y los del maestro en cuanto al aprender y al enseñar. Todos nuestros alumnos y alumnas deben disponer del tiempo suficiente para consolidar lo que aprenden según su ritmo que, evidentemente, no es el nuestro. El hecho de que no se les dé el tiempo necesario para adquirir una destreza o un conocimiento provocará lagunas en su construcción, a veces, insalvables.

El estilo del maestro o de la maestra es básico y tiene que sentirse a gusto y convencido de lo que hace y de como lo hace. Su actitud es fundamental y su disfrute con el trabajo es básico.

El talante alegre, abierto, dialogante, comprensivo, etc. no está reñido con la firmeza y el saber construir con los alumnos esa especie de currículo oculto en cuanto al comportamiento en el que, con una cierta complicidad, ellos, ellas y nosotros sabemos hasta donde podemos llegar, cuáles son los límites aproximados.

Después de todo lo dicho uno no puede evitar la cita del artículo que M.^a Luz Callejo publicó en el n.º 289 de *Cuadernos de Pedagogía*, por considerar sus ideas básicas en las etapas obligatorias. Su título es «Educar para la ciudadanía. Una mirada desde las matemáticas y desde Latinoamérica», y cuando habla de construir la ciudadanía activa dice:

Se trata de formar sujetos racionales, informados, activos, que estén en posesión de sus derechos y sean responsables con respecto a sus deberes. Esto requiere capacidad para comprender, analizar, interpretar y criticar los acontecimientos de la realidad social; asimismo, se debe trascender el punto de vista personal para acceder a otros puntos de vista y entrar en diálogo con ellos, deliberar, resolver conflictos, negociar y construir acuerdos.

En cuanto a las Matemáticas al servicio de la ciudadanía, afirma:

La educación matemática no puede dirigirse a una minoría que la va a utilizar en su vida profesional, sino que, por el contrario, debe llegar a las mayorías que necesitan usarla en su vida cotidiana para convertirse en sujetos activos y participativos en una sociedad democrática, en la doble dimensión de sujetos autónomos y sociales.

La probabilidad en el contexto del proceso de enseñar y aprender

Los conceptos de estadística y probabilidad habría que verlos, en esta etapa, como una serie de herramientas que ayudan a describir e interpretar el mundo que nos rodea. El trabajo no debe limitarse a la mera lectura de datos y tablas y a la realización de algunos cálculos y diagramas. (Grupo Cero).

La estadística y la probabilidad constituyen conexiones importantes con otras áreas de contenido, como son las ciencias sociales y naturales. También pueden reforzar las destrezas comunicativas al discutir los niños sus actividades y conclusiones, y escribir sobre ellas. Dentro de las matemáticas, estos temas conllevan regularmente el uso de números, mediciones, estimación y resolución de problemas. (*Estándares curriculares*, NCTM).

Azcárate Goded, Díaz Godino, Batanero Bernabeu... hicieron investigaciones y han escrito sobre el tema (aleatoriedad, causalidad, procesos y secuencias aleatorias...), ni voy a

remontarme a Cardano, Pascal, Fermat, Bernouilli, Buffon, Bayes o Kolmogorov. Como mucho citaré a Laplace (su regla), sólo lo citaré.

Siendo interesante el desarrollo psicológico infantil, sólo citaré dos de las corrientes más importantes: Piaget e Inhelder (1951) «Los niños no pueden comprender la probabilidad antes de la etapa de las operaciones formales (adolescencia)» *versus* Fischbein (1975) «Para lograr los requisitos de una cultura científica eficiente hay que experimentar y entrenar desde los primeros niveles la base intuitiva existente».

Como dice Carmen Burgués, «No se trata de proporcionarles (a la mayoría de los maestros) formación de matemática superior, sino de ahondar en los saberes de las matemáticas que deben enseñar» y, según su opinión, «El nivel de información ofrecido por los documentos curriculares es insuficiente para los maestros, precisamente por el desconocimiento matemático de los docentes».

Expondré, pues, unas breves ideas sobre el tema, tampoco nuevas, porque nunca nada inventé. Para mí es difícilísimo, casi imposible (probabilidad = 0). La verdad es que no me llega el tiempo para leer lo que otros han inventado, descubierto, reinventado o redescubierto. Me limito a divulgar, a dar a conocer lo que otros hicieron y me parece que debe ser tenido en cuenta, alguna experiencia mía y en dónde se pueden encontrar el material que conozco.

Un suceso es aleatorio cuando es incierto, cuando si lo repetimos en condiciones idénticas no podemos predecir el resultado: decimos que depende del azar, de la suerte.

En los juegos de azar o en un suceso aleatorio nos es imposible conocer previamente el resultado:

- Cuando extraigo una carta de una baraja española, ¿cuál saldrá? ¿será una figura? ¿y si fuese figura, sería una sota, el rey de copas, el caballo de oros?
- Cuando lanzo un dado de los del parchís, ¿qué número me saldrá? ¿Me saldrá un seis, para volver a tirar?, ¿o un cinco y salgo con la única ficha que me queda en casa?
- Cuando lanzo una moneda al aire (de las que tienen una cara por un lado), ¿que será más fácil que salga cara o no cara? Y, si lanzara dos monedas a la vez, ¿que combinaciones se podrían dar?...

Estos podría ser algunos de los ejemplos más corrientes, de toda la vida.

La mayoría de los juegos con cartas, tarjetas, bolas, ruletas, fichas, dados, monedas... exigen una experiencia manipulativa y seguir una serie de técnicas y habilidades de origen matemático: contar, operar, observar, anotar, recontar, elaborar tablas, ver frecuencias, estudiar distintas posibilidades, realizar diagramas, distintas combinaciones de elementos...

Pues bien, todas estas destrezas, técnicas, habilidades matemáticas para trabajar algo sobre lo que no tenemos la sensación de certidumbre plena (es posible, seguro, improbable, escasamente probable...) chocan con el más puro determinismo del bloque de números y operaciones. Es decir, resulta complicado y difícil de asimilar que en un experimento realizado más de una vez en idénticas condiciones no se obtenga exactamente el mismo resultado.

Sólo a base de experiencias y de prácticas manipulativas, con un cierto grado de sistematización para organizar la información que se va obteniendo, los niños llegan a darse cuenta de que en los juegos de azar se producen regularidades que aumentan con el número de sucesos que se realizan.

El azar, además de indeterminación, produce regularidades que ayudan en la toma de decisiones y a la hora de hacer predicciones.

Normalmente, los niños respecto a la probabilidad se mueven en el mundo de las creencias, como perteneciente al mundo mágico o incluso de la superstición. De ahí determinados «ritos» (soplar tres veces el objeto antes de guardarlo en el puño) o cuando se echan las suertes para elegir compañeros de juego, por ejemplo.

Materiales

Los materiales que se pueden utilizar son los clásicos, los llamados generadores aleatorios: cubos, bolas, dados (Irak, Egipto), dianas, fichas de colores, gomets, monedas, peonzas, barajas (s. XV), tablas, tabas (astrágalo con cuatro caras no equiprobables) (Egipto, Roma, Grecia), bolsitas, tableros, urnas, ruletas...

Algunas actividades

Aunque ahora cite algunas y en dónde encontrarlas, en la bibliografía que aparece al final figuran bastantes actividades y juegos de probabilidad o relacionados con ella. Estimo que es más oportuno facilitar referencias para que cada uno los adecue a su alumnado y a su contexto.

Recogeré algunas actividades características de los ciclos y me extenderé un poco más en un par de ellas muy sencillas y por las que tengo una especial predilección.

En general, al alumnado de E. Primaria le gusta explorar sobre la casualidad y disfrutan con ello. Los juegos deben permitirles explorar diversos aspectos de la probabilidad y recoger y analizar datos en un ambiente de resolución de problemas.

Aunque, según Piaget, la idea de azar, lo mismo que la de probabilidad, no puede ser totalmente comprendida hasta que se desarrolle el pensamiento combinatorio en la etapa de las operaciones formales (12/14 años), creemos que sí se puede experimentar y no dejar de estimular lo que Fischbein llama intuiciones primarias probabilísticas, es decir, sentar las bases con un entrenamiento adecuado.

Resulta difícil atribuir actividades o juegos determinados para cada ciclo, porque el mismo puede ser utilizado a distintas edades dependiendo del contexto en el que nos encontremos y de lo que queramos conseguir con él.

Los niños suelen tener sus primeras experiencias probabilísticas con juegos del tipo parchís, oca, etc. Los preconceptos probabilísticos que tienen son producto de su experiencia, son experimentales. Cuando en el parchís están a tiro de «uno» para entrar en casa y ganar la partida, el uno que no ha salido, y puede ocurrir que le salga una serie de... cuatros. Para él es mucho más difícil que salga el «uno» que cualquiera otro número, por ejemplo, el cuatro.

Esta experiencia suya, limitada, puede chocar con el carácter apriorístico del tratamiento de la probabilidad en el aula, porque tratándose de un dado cúbico normal, el profesor dice porque así lo tiene él claro (teórico, pero no hay experimentación suficiente en clase) que los seis sucesos son equiprobables:

$$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = P(6) = 1/6$$

Por ello, y sólo de modo orientativo, podemos enumerar algunos juegos de los más característicos para E. Primaria, porque la variedad es enorme.

Primer ciclo de Primaria

En el 1.º ciclo se podría incluir la idea de los sorteos y las suertes.

En los sorteos hay que dejar muy claro cómo se va a realizar la ronda porque cabe la posibilidad de que algún niño reclame que él también iba a decir el mismo número del ganador. En este sentido es curioso como la proximidad física al objeto que se sortea o a lo que se reparte parece aumentar la probabilidad de llevárselo, sobre todo si hay menos objetos que niños. Y puede que en alguna ocasión tengan razón...

Los sorteos pueden ser de distintas formas:

- A viva voz, asignando un número al objeto, y que cada niño vaya diciendo un número dentro del límite señalado hasta que haya coincidencia. El número debe escribirse previamente en el objeto.
- Escribiendo cada número en un papel o ficha, tantos como alumnos, e ir sacando sin mirar de una bolsita uno cada uno. Se lleva el objeto aquel al que le corresponda el número escrito en el objeto.
- A través de un bingo numérico, operacional o figurativo.
- A través de la extracción de determinada carta de la baraja.
- Por parejas: a través de la mayor frecuencia absoluta en un número determinado de lanzamientos de un dado.

Otra cosa distinta son las *suertes*. Según Arturo Romaní, en la zona de la ría de Muros (A Coruña) a este acto se le llamaba *escritar* (parece ser que proviene del griego).

Salvo raras excepciones, antes de comenzar cualquier juego colectivo, se echan las «suertes» para saber quién va a componer cada bando o equipo, de modo que, según de qué juego se trate, haya un reparto lo más equitativo posible de habilidosos.

Cuando se trata de repartir en dos bandos las suertes las echan normalmente los dos líderes del grupo y el sistema consiste fundamentalmente en determinar cuál de los dos es el primero en elegir, estableciendo después el turno alternativo. En este caso las suertes más usadas son:

- *La suerte del puño-piedra*: Uno de los dos coge una piedrecita y colocando las dos manos a la espalda, de repente, extiende los dos brazos con los puños cerrados; si el otro acierta en qué puño tiene la piedra es el 1.º en elegir. Pero antes de elegir suelen dársele unos toquecitos con los nudillos en cada puño, o bien, tocarles con el dedo y luego olerlo, atribuyéndole un olor distinto al puño que tiene la piedra.
- *La suerte de las dos hierbas* de distinto tamaño. Uno de los dos toma dos trozos de tallo de hierba de tamaño distinto y, sin que el otro vea, las mete en uno de sus puños de modo que sobresalgan la misma longitud. Si el rival coge la más grande es el 1.º en elegir.
- *La suerte de los pies*. Los dos jefes de bando se sitúan uno frente a otro a una distancia aproximada de varios metros, alrededor de cinco, y comienzan a andar uno al encuentro del otro, dando pasos alternativos de modo que cada uno al dar un paso coloca su talón pegado a la puntera del otro pie (van midiendo pasos alternativamente). Elige 1.º el que consigue montar su pie sobre el del rival, al no quedarle espacio suficiente. Cuando la distancia se va reduciendo viene el proceso de estimación y, en algunos casos, en lugar de colocar el pie longitudinalmente, se coloca atravesado, a lo ancho, según se crea más conveniente como estrategia final ganadora.

Cuando se trata de juegos en los que no hay reparto equitativo sino que es sólo uno quien «panda» (a coger, al escondite, cárcel...) las suertes suelen ser a través de frases o canciones con todos los participantes en círculo y el o la líder toma la voz cantante para la suerte:

- *Botón, botón, de la bota botera, chirivitón, fuera.* El que dice las palabras empieza siempre por sí mismo y, a medida que va diciendo de un modo rápido la retahila, toca con su mano en el pecho, por orden, a cada participante (aproximadamente corresponde una palmada por palabra que pronuncia, aunque depende del número de sílabas y de la cadencia «musical»). El que es tocado cuando se pronuncia la palabra fuera, sale del grupo y ya no «panda». Se continúa hasta que queda el número de personas previsto para pandar.
- *Pito, pito, gorgorito, etc.*
- También hay suertes individuales, como la de los pétalos (margarita).

Generalmente, el alumno que dice la suerte, por la experiencia que tiene, es muy difícil que resulte perdedor; incluso puede favorecer a otros ya que conoce perfectamente por dónde tiene que empezar para que salga una persona determinada.

Segundo y tercer ciclos de Primaria

Según los *Estándares Curriculares* (NCTM), el estudio de la probabilidad en los dos últimos ciclos de E. Primaria no debe centrarse en el desarrollo de fórmulas o en calcular lo más o menos probables que sean los sucesos que presentan los textos. Los estudiantes deben explorar situaciones de forma activa experimentando y simulando modelos de probabilidad.

A partir de experiencias bien elegidas llegan a comprender, no sólo la relación entre la expresión numérica y la probabilidad de los sucesos, sino que se dan cuenta de que la seguridad o incertidumbre varían a medida que se recogen más datos.

En la mayoría de los juegos de azar, sobre todo si se utilizan dados, monedas..., se debe ir contabilizando la frecuencia absoluta de cada suceso con policubos, piezas de tente, etc, asignándole un color a cada uno para ver la distribución que se va originando.

No sólo habría que trabajar los juegos entendidos como de puro azar, sino todos aquellos que contribuyen a una mejor comprensión del mismo, a una mejor construcción del conocimiento probabilístico. Me refiero, sobre todo a los de tipo combinatorio y a los de estrategia. Los primeros porque permiten conocer la totalidad de casos posibles y los segundos porque en ellos de alguna manera interviene el azar, y la probabilidad de ganar aumenta o disminuye.

A continuación se citan juegos y en dónde encontrarlos. Seguramente algunos son versiones distintas del mismo o el mismo con distinto nombre. Pero en casi todos los libros y artículos citados en la bibliografía aparecen juegos de probabilidad, que favorecen su comprensión y que se pueden adaptar a uno u otro ciclo o etapa.

- Aldeguer Álamo, J. y otros (1993). *Sambori. Materiales de Matemáticas para E. Primaria*. Generalitat Valenciana (Plon chiribicú, Chapi-chapo, La boleta de café, Dado tetraédrico, Une dos cubos, Lanza la goma, Gírala, La bolsa y los cubos de colores, El tapón, El prisma triangular, Cubos pintados, La ruleta de la fortuna, Botella mágica, Tabas, Dado 1X2, Dados poliédricos, Ruleta de frutas, Moneda y dado, Dado cúbico y tetraédrico, Carrera de tres, El ratón y el gato, Robotín, Bolas abajo,

Inventando resultados, Posible/Probable, Frases, Comparando posibilidades, Juego de barcos, El ratón y el león...)

- Díaz Godino, J. y otros (1987), en *Azar y Probabilidad*. Colección de «situaciones didácticas» en catorce unidades secuenciadas en orden creciente de dificultad según ciclos para las anteriores etapas de EGB y BUP.
- Engel, A., Varga, T. y Walser, W. (1976): *Hasard ou Stratégie?*, OCDL, Paris. Colección de juegos de combinatoria, probabilidad y estadística.
- Grupo CERO (1996): *Matemáticas para la E. Primaria*. Edelvives/MEC (Tres en raya, Carreras de caballos, El número más alto gana, Avanza el tren, Zurdos y diestros, El tesoro, Golosinas, El estanque, El rectángulo, Llegar al cielo, Tiro al plato, Juegos con dados, El circuito de la suerte, Tres en línea, Dos monedas, Descargar el carro, El laberinto, Ruletas...).
- Martínez, R. y otros (1997): *Azar. Cuaderno de actividades 1.º ESO*. McGraw Hill (El estanque dorado, La carrera loca, La gran nevada...).
- Pascual Pérez Cuenca (Revista UNO, n.º 5. Julio 1995) (Piedra, papel o tijera, Palito maya, Pito, pito, Corre, corre, Coge el tesoro, La oca loca...).
- Trujillo, A. y otros (1994): *Hacia la probabilidad. Unidad didáctica*. Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. La Laguna (Tenerife). Para E. Secundaria (Carrera de caballos, Rana y lagarto, Par o impar, Fracciones, La bolsa de las bolas, Las dos monedas, La cueva).

Un par de juegos portátiles que no precisan batería

Las vivencias de los juegos, utilizando al lado de los mayores las cartas y, más tarde los dominós, constituían una buena práctica para descubrir estrategias contadoras y automatizar el cálculo mental al contar los tantos o puntos de las cartas de la baraja cuando jugabas a la brisca o al tute; simplemente contar cuando jugabas al burro de contar y prestar atención para no tapar la carta del contrario; asociar cuando jugabas al burro de aparejar; sumar y restar (completar a 15 cuando jugabas a la escoba); seriar cuando hacías solitarios o colocabas las cartas según los distintos palos, clasificar, etc.

Debido, seguramente, a las negativas connotaciones que tiene la baraja tradicional, y algo menos el dominó, la escuela no incorporó este tipo de juegos facilitadores de destrezas, habilidades y estrategias que favorecen el cálculo y la resolución de problemas. Poco a poco fueron entrando en la escuela pero con formatos, motivos y objetivos distintos: barajas educativas (de asociación...) y distintas clases de dominós.

Al tres en raya, juego de estrategia, también los niños jugábamos durante el día en cualquier sitio porque es fácil de jugar, con pocas reglas y claras, y es fácil de construir: basta con un trozo de teja o ladrillo para pintar el tablero en una losa o una tabla, o bien un palo como herramienta de dibujo para hacerlo en un lugar plano del camino. Las tres fichas de cada jugador eran cosa fácil. Yo casi siempre jugaba con tres piedrecitas de cuarzo, blancas; me gustaba mucho jugar con mi padre.

Otro juego que se puso de moda, hace mucho tiempo, es el de los chinos, también llamado «chinchimonis». Jugaban las personas adultas, sobre todo los hombres en el bar. Por mimetismo jugábamos también los niños imitando a los mayores. De un tiempo a esta

parte parece que fue decayendo su práctica. Es un juego muy interesante que nos puede servir, lo mismo que el tres en raya, para motivar y tratar determinados aspectos matemáticos en el aula.

El juego de los chinos

Es un juego para dos o más personas en el que los adultos utilizan monedas aunque se puede jugar con cualesquiera objetos similares, siempre que tres de ellos se puedan tener en la mano con el puño cerrado, sin que se vean.

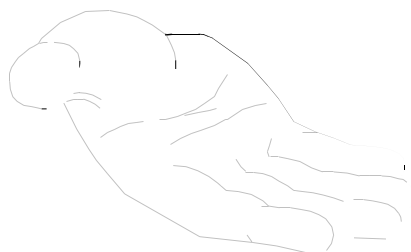
Antes de comenzar a jugar hay que ponerse de acuerdo en qué mano se va a utilizar, para que no haya malentendidos.

Cada jugador tiene en el bolsillo varias monedas u objetos, mete la mano en él y, sin que se vea lo que hace, saca en la mano cerrada hasta un máximo de tres monedas: 3, 2, 1 o ninguna (blancas, en este caso). Los jugadores se ponen unos frente a los otros mostrando el puño.

El objetivo del juego es acertar el número de monedas que hay, sumando las de todos los jugadores: para dos jugadores el número buscado será cualquiera del 0 al 6, para tres jugadores del 0 al 9..., para n jugadores del 0 a $3n$.

Este juego llevado a clase permite que los alumnos descubran y afinen en las estrategias favorables según el número de jugadores que intervienen, el orden en el que tengan que jugar, etc.

Blancas...



Veamos el caso más sencillo, cuando el número de jugadores es el mínimo, 2.

Una vez echadas las suertes de quién es el primero en pedir, se van alternando.

A medida que juegan los niños se dan cuenta de que:

Cuando les corresponde pedir en primer lugar:

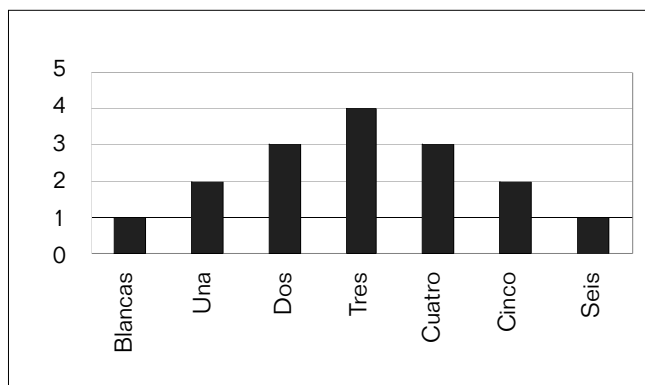
- Si piden 6 o blancas (0), como ellos no acierten, es seguro que pierden. Evidentemente si piden blancas, es decir, 0, es porque no tienen ninguna moneda en la mano, por lo que el rival, pidiendo las que tiene él, gana; si pide 6 es porque tiene 3 en la mano y, si no acierta, el rival para ganar no tiene más que sumarle 3 a las que él tenía.
- ¿Qué pasa cuando piden 1 o 5? La ventaja que le dan al contrario es alta, siempre que ellos no acierten, ya que al pedir 1 están diciéndole al rival que tienen en la mano 1 o 0 monedas ($0 + 1 = 1 + 0 = 1$); si piden 5 informan al rival que tienen en su mano 2 o 3 monedas ($2 + 3 = 3 + 2 = 5$).

- Análogamente si piden 2 o 4, y no aciertan, la probabilidad de que acierte el rival sigue disminuyendo, ya que el número de combinaciones que permiten estos números es mayor: $0 + 2 = 1 + 1 = 2 + 0 = 2$, $1 + 3 = 2 + 2 = 3 + 1 = 4$.
- Parece claro que, siendo el primero en pedir, como menos información se le da al rival es pidiendo 3, ya que la probabilidad de que acierte es la menor posible: $0 + 3 = 1 + 2 = 2 + 1 = 3 + 0 = 3$.

Este tipo de procedimientos que permiten explicar por qué esto funciona de este modo y constituye el fundamento básico del juego debería de trabajarse en las aulas conjuntamente con la suma y las distintas descomposiciones de números. Veamos en una tabla de doble entrada lo que pasa, porque en realidad se trata de sumar dos conjuntos de números, de 0 a 3, y ver las posibilidades que se dan:

| + | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 6 |

En la tabla siguiente aparece el número de combinaciones posible para cada número, es decir, el número de descomposiciones distintas de dos sumandos que se permiten para totales de cero a seis. La representación de esta tabla mediante cubitos de colores distintos, tipo Multilink, centicubos, regletas, Tente, Nopper... permite apreciar mejor la simetría de la misma:



Posibilidades en cada caso

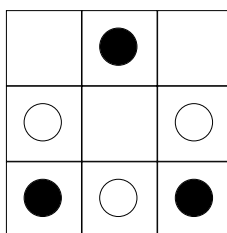
Cuando el número de jugadores es superior a dos, es preciso que cada participante haga una estimación comprendida entre 0 y $3n$, siendo n el número de jugadores. Exige, además, un esfuerzo de atención y memorización de los números que han dicho ya los demás compañeros de juego, al no poder repetirse.

El aprovechamiento que se haga del juego depende de la imaginación de la persona que dirija la clase, de sus actitudes, creencias en lo que está haciendo, clima que genere en la clase y gestión de la misma. A la vez que unos juegan, otros posibles observadores recogen datos de las jugadas para luego cuantificarlas junto con el resto de la clase o clases y disponer de números cada vez más grandes que alguna tendencia indicarán.

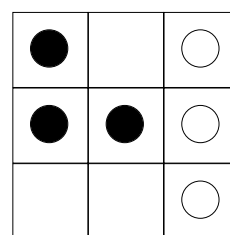
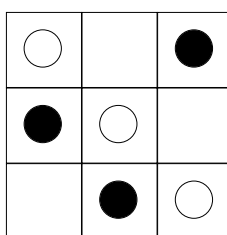
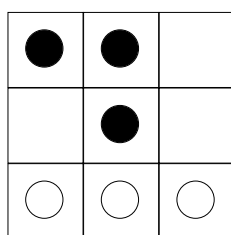
Como podemos observar, con un juego de este tipo, tan sencillo, hacemos un recorrido amplio por diversos aspectos de la educación matemática. Así, estamos incidiendo en la *recogida de información, organización y representación de la misma, descomposición de números hasta el 6, estrategias de cálculo mental, estimación, tablas de doble entrada, frecuencias, probabilidad...* además de toda la verbalización y manipulación que el proceso lleva consigo.

El tres en raya

Es uno de los juegos más antiguos que se conocen y pertenece a una familia muy amplia. Fundamentalmente, es un juego típico de estrategia para dos jugadores que van colocando alternativamente sus tres fichas en línea sobre un tablero cuadrado muy sencillo. Se dice que es de estrategia porque cada jugador debe pensar un plan de acción y llevarlo a cabo, pero teniendo en cuenta los movimientos del rival.



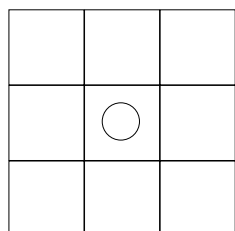
Tablero y fichas



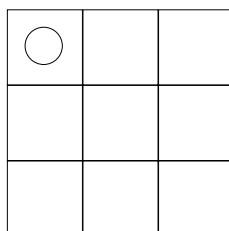
Ganan las blancas

El jugador que antes consiga colocar sus tres fichas en línea recta horizontal, vertical o diagonal gana el juego. Casi siempre se siguen, con carácter general, estas reglas: a) Se echan las suertes para saber quién pone primero; b) la colocación de las fichas de cada uno se hace alternativamente; c) una vez colocadas todas las fichas, en cada jugada, es obligatorio mover ficha.

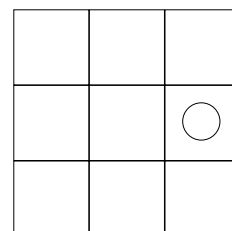
En el «tres en raya» tiene ventaja el que primero ocupa el cuadro central ya que controla 4 líneas; una ficha situada en un vértice controla tres líneas mientras que la central de cada lado controla 2 líneas.



Cuatro líneas



Tres líneas

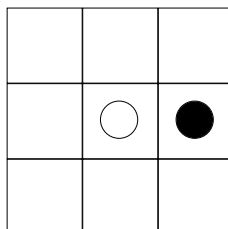


Dos líneas

Este juego, que admite variantes, permite desde la práctica y la experiencia, seguir estrategias de apertura para ganar e incluso de bloqueo para impedir que nos ganen, en función siempre de las jugadas del rival.

A modo de ejemplo se puede continuar la partida siguiente.

Corresponde jugar a las fichas blancas y el jugador se da cuenta de que, independientemente de lo que haga después su rival, él tiene la partida ganada en el cuarto movimiento. ¿Será cierto?



Semejantes al «Tres en raya», son la mayoría de los llamados juegos de posición. Tienen una larga historia que data de más de 3000 años. Pertenecen a esta clase «ceros y cruces», el «morris de tres hombres», «el achi», «el morris de seis hombres», «el seega (moderno o tradicional)», «el tic-tac-toe», «el mulinello cuadrupio» que se juega en el mismo tablero que el «alquerque»... Semejante a este último es el «ta-te-ti» o «cuadro de doce» que se jugaba en la parte noroeste de la ría de Muros.

Comentarios finales

Con la presentación de estos dos juegos tan sencillos y conocidos se pretende indicar que es posible poner a los alumnos en la situación de tener que resolver un problema aunque no en el sentido tradicional y escolar de la palabra. Un juego puede aportar la motivación y el interés precisos como arranque para atacar un problema más o menos grande, ya que eso va a depender de una pequeña modificación o variante que casi todos los juegos permiten. Veamos algunas variantes que modifican de alguna manera estos dos juegos.

¿Qué pasaría en el juego de los chinos si el número máximo de monedas que puede sacar un jugador fuese 2? ¿Y si aumentamos a 4? ¿Y si fuese 5? ¿Se puede pensar en alguna regularidad? ¿Sería razonable establecer algún tipo de conjetura?...

Análogamente en el tres en raya se pueden establecer variaciones a las reglas. Algunas pueden ser: no ocupar el cuadro central hasta después de la segunda jugada, poder mover cada ficha sólo a un lugar contiguo, jugando con las seis fichas iguales que gane el que primero ponga tres en línea recta, ¿y si no cuentan las líneas diagonales? ¿Es lo mismo si jugamos al cuatro en raya?

En cualquier caso, los maestros y maestras, como directores de la clase y facilitadores del aprendizaje de sus alumnos, deben de ser muy cuidadosos a la hora de escoger y proponer un juego, ya que además de todo lo que quiera conseguir con él, está lo más importante: que sea divertido, que sea entretenido. Y, a ser posible, que huela poco a matemáticas.

Antes de ponerse a analizar un juego es imprescindible jugar con él, porque eso nos va a permitir conocerlo y ver si es realmente motivador. Si eso no se cumple es mejor pasar a otra cosa, porque si no despierta interés ni hay motivación los alumnos se van a aburrir, no van a investigar

Sería, pues, deseable que a través de los juegos tanto el profesorado como el alumnado encontrásemos elementos motivadores que nos animasen a realizar algunas investigaciones que mejorasen la resolución de problemas siguiendo las propuestas del Informe Cockcroft y teniendo en cuenta las estrategias que propone G. Polya: «Cuando os encontréis atascados con un problema, probad con otro más sencillo».

Pero los juegos, tengan la antigüedad que tengan, no son la piedra filosofal que nos va a resolver todos los problemas de enseñanza-aprendizaje en el aula. Tampoco otros recursos materiales por muy tecnológicos y punteros que sean. Lo verdaderamente importante continuamos siendo las personas: el maestro y la maestra y los alumnos y las alumnas, ya que sin nosotros no hay acto didáctico. El clima que se genere en el aula, la elaboración de objetivos comunes, la participación en los temas de trabajo, la evaluación de las tareas, la confianza y la afectividad... van a ser la llave para que la clase funcione.

Y es en este contexto en donde el maestro o la maestra tienen que poner de manifiesto todos sus saberes para ver si utilizan uno u otro juego, este o aquel recurso... Es decir, en este contexto es en donde las matemática, incluida la probabilidad, puede llegar a ser recreativa, donde puede volver a ser re-creada y modelizada en el aula, pero siempre en función del maestro y de su actitud.

Bibliografía

- ÁBACO n.º 25-26 (extra) (2000): *Matemáticas y vida cotidiana*, Gijón.
- ALDEGUER ÁLAMO, J. y otros (1993): *Sambori. «Materiales de Matemáticas para E. Primaria»*, Generalitat Valenciana.
- AZCÁRATE GODED, P. (1996): *Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria en torno a las nociones de la aleatoriedad y probabilidad*, E. Comares, Granada.
- BELL, R. y M. CORNELIUS (1990): *Juegos con tablero y fichas*, Labor, Barcelona.
- CALLEJO DE LA VEGA, M.L. (2001): «Educar para la ciudadanía», *Cuadernos de Pedagogía*, n.º 289.
- CASAMENTO, E. (1998): *Juegos para desarrollar la inteligencia, la creatividad y la habilidad manual*, De Vecchi, Barcelona.

- COCKCROFT, W.H. (1985): *Las matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft*, MEC, Madrid.
- CONCEPCIÓN DE LA CRUZ, M. y otros (1993): *Actividades sobre azar y probabilidad. Materiales 12-16 para Educación Secundaria*, MEC-Narcea, Madrid.
- DÍAZ GODINO, J. y otros (1988): *Azar y Probabilidad*, Síntesis, Madrid.
- EDWARDS, R. y otros (1990): *Matemáticas Primaria*, Akal/Cambridge, Madrid.
- ENGEL, A., T. VARGA y W. WALSER (1976): *Hasard ou Stratégie?*, OCDL, París.
- FESPM (2000): *Documento de Reflexión sobre la Enseñanza de las Matemáticas en E. Primaria*, FESPM, La Gomera, 12-14 octubre 2000.
- GABINETE DE ESTUDIO PARA A REFORMA EDUCATIVA (1992): *Desenvolvemento curricular. Secuencias de obxectivos e contidos. Matemáticas*, Santiago.
- GARCÍA AZCÁRATE, A. (1999): *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas*, UAM, Madrid.
- GOÑI, J.M^a. (Coord.) (2000): *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*, Graó, Barcelona.
- GRUPO CERO (1996): *Matemáticas para la E. Primaria*, Edelvives-MEC, Zaragoza.
- FERRERO, L. (1991): *El juego y la matemática*, La Muralla, Madrid.
- HERNÁN, F. y E. CARRILLO (1988): *Recursos en el aula de Matemáticas*, Síntesis, Madrid.
- HEWAVISENTI, L. (1991): *Eu brinco coa matemática. Contar com jogos e puzzles*, Porto Editora, Porto (Portugal).
- INCE (1999): *Evaluación de la Educación Primaria*, MEC, Madrid.
- LABRAÑA, A. y A. LOZANO (1993): *Didáctica da estatística e probabilidade*, Tórculo Ediciones, Santiago.
- MARTÍNEZ, R. y otros (1997): *Azar. Cuaderno de actividades 1º ESO*, McGraw Hill, Madrid.
- NCTM (1991): *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática*, SAEM Thales, Sevilla.
- PAZOS CRESPO, M. (2000): «Xogo, re-creación e matemáticas», *IDEA*, CFR de Ferrol, Ferrol.
- PÉREZ CUENCA, P. (1995): «Actividades de Probabilidad para la Enseñanza Primaria», *UNO*, n.º 5.
- PINTO CEBRIÁN, F. (1999): *Juegos saharauís para jugar en la arena*, Miraguano, Madrid.
- POLYA, G. (1945): *Cómo plantear y resolver problemas*, Trillas, México, 1982.
- PUJALES MARTÍNEZ, X.E. (2001): «Estatística, medios de comunicación e actitude crítica», *GAMMA*, n.º 1.
- REY PASTOR, J. y P. PUIG ADAM (1966): *Matemáticas 5º curso. Plan 1957*, Madrid.
- RICALDONI, T.J. y I.P. RAMOS MEJÍA (s.f.): *Elementos de Aritmética Razonada*, Ángel Estrada y Cia Editores, Buenos Aires.
- ROMANÍ, A. (1979): *Xogos infantiles de Galicia*, Follas Novas Edicións, Santiago.
- SEGARRA, L. (1997): *Matemática*, Portic, Barcelona.
- STELLA, J. (2001): *Juegos y pasatiempos de la infancia*, José J. de Olañeta editor, Palma de Mallorca.
- TRUJILLO, A. y otros (1994): *Hacia la probabilidad. Unidad didáctica*, Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, La Laguna.

Notas

- * Centro de Formación e Recursos, A Coruña. Agapema.