

Carmen Batanero, profesora de la Didáctica de la Matemática

Belén Carrasco Moya

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla, belenjabugo17@gmail.com

Lorena Rodríguez González

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla, lorenarodriguezg00@gmail.com

Juan Núñez Valdés

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla, jnvaldes@us.es

Resumen: *En este artículo se describe la vida y obra científica de Carmen Batanero, la primera mujer profesora Titular de Universidad de Didáctica de la Matemática en España. Carmen Batanero desarrolló la mayor parte de su carrera profesional en Granada, donde junto a su marido y otros colaboradores puso en marcha uno de los primeros programas de doctorado en esa disciplina, con el objetivo de formar a doctores en esa especialidad. En 2001 presidió durante dos años la International Association for Statistical Education. Entre 2003 y 2006 formó parte del Comité Ejecutivo de la International Commission on Mathematical Instruction. Más tarde obtuvo la plaza de catedrática de Universidad. Gracias a sus muy numerosas aportaciones científicas, actualmente está considerada un referente en la Didáctica de la Estadística, al haber sido una de las mujeres que con sus labores profesionales sentaron las bases para el enorme desarrollo actual que posee esa disciplina.*

Palabras clave: *Carmen Batanero, Didáctica de la Matemática, Didáctica de la Estadística, mujeres matemáticas.*

Carmen Batanero, teacher of Mathematics Didactics

Abstract: *This article describes the life and scientific work of Carmen Batanero the first woman Senior Lecturer of Mathematics Education in Spain. Carmen Batanero developed most of her professional career in Granada, where together with her husband and other collaborators she launched one of the first doctoral programs in mathematics education, with the aim of training researchers in this area. In 2001, she was appointed president of the International Association for Statistical Education for a period of two years. Between 2003 and 2006 was a member of the Executive Committee of International Commission on Mathematical Instruction. She later became full professor. Currently, she is considered a reference in Statistics Education, who helped to establish since she was one of the women that with their professional work laid the foundations for the current development of that discipline.*

Key words: *Carmen Batanero, Mathematics Education, Statistics Education, women mathematicians.*

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta la vida y actividad científica de Carmen Batanero, profesora de Didáctica de la Matemática en nuestro país, cuya mayor contribución ha sido en el campo de la Didáctica de la Estadística, con el doble objetivo de dar a conocer su figura y mostrarla como modelo y referente a seguir por las mujeres, habida cuenta de cómo llegó a contribuir de manera muy notable, con su trabajo docente e investigador, al crecimiento y desarrollo que posee actualmente esta disciplina.

Como metodología de trabajo y para la elaboración de este artículo, los autores hemos contado, aparte de nuestra búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas y digitales, con la colaboración de la propia biografiada, quien nos ha facilitado la mayor parte de la información que se presenta, así como las fotografías que ilustran el artículo. De esa forma, los autores hemos conseguido elaborar un escrito sobre algunos de los principales hechos de su biografía, que incluye tanto datos personales como los aspectos más destacados de su actividad profesional.

Al objeto de contextualizar adecuadamente el marco de trabajo que Carmen Batanero se encontró al inicio de su actividad profesional, es conveniente reflejar cuál era el estado de la Educación Matemática en general, y más concretamente de la Educación Estadística en particular, en la que Carmen Batanero centró su atención en sus investigaciones.

2. NOTAS SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA

Como antecedente más general de la Didáctica de la Estadística, puede decirse que los orígenes de la introducción de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica se remontan a la década de los años 50 del siglo pasado, cuando prácticamente en todos los países desarrollados en aquel momento se entendía que la enseñanza de las Matemáticas no era la adecuada, dado que el nivel de los estudiantes en Matemáticas era bastante inferior al que se observaba en otras asignaturas (Kline, 1976). Para revertir esta situación, algunas Universidades, sobre todo de los Estados Unidos, empezaron a reformar sus planes de estudios en Matemáticas, al objeto de actualizarlos, de acuerdo con los avances que se producían en Matemáticas y Física, fundamentalmente (Contreras, 2012).

Más tarde, ya en la década de los años 70, Guy Brousseau, nacido en Taza (Marruecos), en 1933, profesor de la Universidad de Bordeaux (Francia), quien posteriormente sería galardonado con la Medalla Félix Klein en 2003, comenzó a sentar las bases de una nueva ciencia de la Educación, la denominada Didáctica de la Matemática, cuando trabajaba en el Instituto de Investigación sobre la Enseñanza de la Matemática (IREM), al introducir el conocimiento matemático como objeto primario de investigación, juntándolo a la ya tradicional relación profesor-alumno (Kline, 1976). Lo que hizo Brousseau fue plantear lo que él denominó “Situaciones Didácticas” para modelar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que ese proceso se visualizara como un juego para el cual el docente y el estudiante han definido o establecido reglas y acciones implícitas.

Centrándonos ahora en España, a mediados de los años 60, el colectivo que inició los primeros pasos relacionados con la Didáctica de la Matemática fue la Asociación de Maestros “Rosa Sensat”, un movimiento de renovación pedagógica, creado en Barcelona en 1965, que continúa trabajando en la actualidad para la mejora de la educación. A ella le siguieron, algunos años más tarde, numerosas asociaciones con idénticos fines en el resto del país.

Entre ellas, la fundación en Sevilla, en 1981, de la actual Sociedad Andaluza de Educación Matemática “Thales” (anteriormente llamada Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas “Thales”), gracias a la iniciativa y a los esfuerzos de Gonzalo Sánchez Vázquez, que lideraba a un numeroso grupo de profesores de Secundaria y Bachillerato, marcó un hito importante en el posterior desarrollo de esta disciplina. Por aquel tiempo fueron apareciendo otras sociedades o asociaciones en diferentes regiones del país que impulsaron el tratamiento de la Didáctica y de la Educación Matemáticas hasta el excelente nivel que posee en la actualidad.

Particularizando ahora al campo de la Educación Estocástica en los últimos treinta años, periodo en que Carmen Batanero ha estado involucrada en algunos de sus desarrollos, ha pasado de ser prácticamente inexistente a alcanzar un alto nivel dentro de la comunidad de Educación Matemática, gracias a la atención que la Estadística y la Probabilidad han tenido en los currículos de los centros de Enseñanza Secundaria y la universidad (Batanero, 2018), con el objetivo de dar una respuesta adecuada a la necesidad de mejorar el conocimiento y la cultura estadística (Gal, 2005) de todos los ciudadanos y profesionales.

Con respecto a lo anterior, es conveniente indicar que Carmen Batanero, siguiendo la tradición europea, discutida en Batanero y Borovcnik (2016), prefiere hablar de estocástica antes que de estadística y probabilidad, porque estas últimas están ligadas indisolublemente, dado que no se recogen datos estadísticos de fenómenos deterministas, que se generan mediante fórmulas matemáticas. Por ello, ella usa el término estocástica para enfatizar la dependencia mutua del conocimiento y razonamiento sobre probabilidad y estadística, que están interconectadas y deben enseñarse conjuntamente.

Una parte muy importante de la investigación pionera en razonamiento y aprendizaje estocástico ha tenido lugar fuera de la educación matemática. Diferentes campos han contribuido con varios paradigmas de investigación y marcos teóricos que han sido analizados en varios trabajos, como los de Kapadia y Borovcnik (1991), Shaughnessy et al. (1996), Jones y Thornton (2005), Chernoff y Sriraman (2014), Batanero et al. (2016) y Zieffler et al. (2018).

Según Batanero (2018), la mayor contribución a la Educación Estocástica se originó dentro de la misma Estadística y comenzó con la creación del Education Committee en el seno del International Statistical Institute (ISI) cuando la mayor preocupación de ese instituto era la de formar buenos estadísticos y obtener informes estadísticos fiables en los países en vía de desarrollo (Vere-Jones, 1995; Zieffler et al. 2018). En el último cuarto del siglo XX, las diferentes aplicaciones de la Estadística comenzaron a enfatizar métodos y procedimientos cada vez más especializados, que se reflejaron en la variedad de cursos sobre estadística bayesiana o multivariante, métodos no paramétricos o remuestreo. Al mismo tiempo, a mediados de los años 70, cada vez más universidades comenzaban a enseñar Estadística a una diversidad de estudiantes. La necesidad de encontrar métodos para enseñarles estas técnicas, se reflejaron en las diferentes sesiones de trabajos en los congresos International Conference on Teaching Statistics (ICOTS), cuya primera edición se celebró en 1982 y siguen realizándose de manera cuatrianual en la actualidad.

Estos congresos se complementaron con una serie de Round Table Conferences sobre temas específicos. La revista *Teaching Statistics* se publicó por primera vez en 1979 y *Journal of Statistics Education* en 1993, y pronto fueron instrumentos de mejora de la educación estadística en todo el mundo.

En ese tiempo, algunos estadísticos desarrollaron métodos específicos para describir la actividad llevada a cabo por ellos y los procesos de modelización y pensamiento estadístico. El que tuvo más influencia fue el desarrollado por Wild y Pfannkuch (1999), que describe el

razonamiento estadístico con cuatro componentes. El primero es el ciclo de investigación PPDAC (problema, planificación, datos, análisis, conclusión), el segundo el ciclo interrogativo, el tercero describe los tipos de razonamiento que se presentan en un problema estadístico y finalmente se asumen una serie de disposiciones como la curiosidad, imaginación o escepticismo.

Otra contribución importante surgió de la colaboración entre estadísticos y profesores de Matemáticas en los Estados Unidos, donde la American Statistical Association (ASA) junto al National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) constituyeron un comité que produjo los Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education, que proporcionan recomendaciones para enseñar Estadística en la escuela y la universidad. Estos documentos inspiraron la investigación posterior; por ejemplo, sobre comparación de directrices curriculares en diferentes países o comparación de las mismas con estas directrices.

Como consecuencia de todo este interés y de la expansión de la enseñanza de la Estocástica en la universidad, la investigación en Educación Estocástica comenzó a crecer poco a poco bajo la influencia de otros proyectos e iniciativas de la American Statistical Association. Pero, sobre todo, más importante aún fue la creación en 1991 de la International Association for Statistical Education (IASE) como sección independiente del ISI. La nueva asociación tomó a su cargo la organización de los ICOTS desde 1994 y de las conferencias Round Tables sobre temas más específicos. Además, IASE ha organizado otras conferencias como satélites a las sesiones del ISI (Batanero, 2018).

Por todo lo anterior, puede decirse que la investigación en Educación Estocástica como un campo de la Educación Matemática está hoy en día bien establecida, como se muestra en los grupos de Estocástica del International Congress of Mathematics Education (ICME), European Mathematics Education Conferences (CERME), y congresos regionales o nacionales como la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) o los Simposios de la Sociedad Española de Educación Matemática (SEIEM). En estas conferencias la Educación Estocástica se considera un componente de la Educación Matemática, lo que se observa también en las conferencias y trabajos invitados en las mismas.

Fue en este contexto de la Educación Estocástica en el cual Carmen Batanero pasó a desarrollar su principal investigación. En las dos siguientes secciones se tratan, respectivamente, su biografía personal y su obra científica

3. CARMEN BATANERO: SU BIOGRAFÍA PERSONAL

Aunque la casa familiar donde vivían los padres de María del Carmen Batanero Bernabeu se encontraba en el barrio de Los Remedios, de Sevilla, ella nació en el 7 de febrero de 1949 en el más emblemático barrio de Triana, en el que vivían sus abuelos maternos.

Su nacimiento fue muy peculiar, pues fue su propio abuelo materno quien, en su calidad de médico de familia y en su propio hogar, la trajo al mundo, aunque, desafortunadamente, no pudiera luego disfrutar mucho de su nieta pues él falleció a los tres meses de ese nacimiento. Su abuela materna también falleció solo tres años después de que ella naciera. Su abuelo paterno que era abogado y su abuela, dedicada al cuidado del hogar, estuvieron viviendo en su casa de Huelva hasta una muy avanzada edad.

Como puede deducirse de esos datos anteriores, la familia en la que Carmen nació gozaba de una muy buena formación académica. Además de las carreras de sus abuelos, su padre, Juan Batanero García Geraldo, era catedrático y director en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, encontrándose entre sus proyectos el

puente de la Salve en Bilbao, primer puente atirantado que se construyó en España, y la rehabilitación del puente de Triana en Sevilla. Su madre Carmen Bernabeu de las Morenas se dedicaba al cuidado de la familia y del hogar, aunque desafortunadamente contrajo muy joven una enfermedad autoinmune, conocida como artritis reumatoide, que la convirtió en una persona dependiente.

Carmen tuvo cuatro hermanos, dos mujeres y dos varones. La menor de las dos hermanas murió a los tres meses. El mayor trabajó en la confederación hidrográfica en Madrid y el menor en la Renfe. En la Figura 1 aparece ella acompañada de su madre y de dos hermanos, Rosario y Juan.

Figura 1

Carmen Batanero, su madre y dos hermanos. Fuente: Archivo familiar.



Hasta la edad de tres años, Carmen Batanero residió en la casa familiar del barrio sevillano de Los Remedios. Sin embargo, debido a la profesión del padre, se trasladó en 1952 junto con su familia a Madrid, ciudad en la que tanto ella como su hermana estudiaron en el colegio Santo Ángel desde la Educación Primaria hasta el Bachillerato. Ella recuerda que las monjas del colegio estaban muy bien preparadas y eran excelentes profesoras, al igual que los profesores seculares que también les daban clase.

Una vez que Carmen Batanero terminó su Bachillerato, su padre, quien por su profesión había viajado mucho por haber estado como delegado en la Unesco, y por tanto conocía muy bien la situación de la mujer en Europa en relación con el mundo laboral, apoyó a Carmen Batanero en su decisión de iniciar estudios universitarios. Así, en 1966, Carmen Batanero ingresó en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid y, tras cinco años de trabajo y dedicación, en 1971, terminó sus estudios haciendo la especialidad de Análisis Numérico.

A lo largo de los cinco años que estuvo en la Universidad, Carmen Batanero tuvo como catedráticos profesores a varias figuras de la Matemática española de aquellos tiempos, como Alberto Dou Mas de Xaxàs y Miguel de Guzmán Ozámiz, a quienes ella recuerda con mucho cariño. De hecho, dio unas clases de prácticas durante un par de años, como profesora ayudante, en la cátedra del padre Dou. Otros profesores que tuvo fueron Pedro Abellanas Cebollero y Enrique Outerelo Domínguez, siendo este último quien le impartió la materia de Topología en cuarto curso, una asignatura que llamó bastante su atención. Algunos compañeros de carrera de Carmen Batanero fueron Antonio Córdoba Barba y José García-Cuerva Abengoza, ambos catedráticos de Análisis Matemático.

Ya una vez licenciada en 1971, Carmen Batanero inició su trabajo profesional como analista de sistemas en la Dirección General de Carreteras. Dos años más tarde, contrajo matrimonio con Juan Díaz Godino, quien ha sido catedrático de Didáctica de la Matemática y el principal creador del denominado enfoque ontosemiótico (<https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/>), un marco teórico de mucha influencia en Latinoamérica.

Durante los dos años siguientes, Carmen Batanero cursó la diplomatura de Estadística en la Escuela Estadística de la Universidad Complutense de Madrid, pero siendo madre reciente de dos hijos mellizos y contando ya con otro hijo de dos años de edad, decidió tomarse un descanso de dos años para cuidar de todos ellos.,

En 1977, se trasladó junto con su marido a Jaén, ya que este obtuvo una plaza en la Escuela de Magisterio y ella otra de profesora en el Colegio Universitario de Jaén, el cual, posteriormente, se incorporaría en 1975 a la Universidad de Granada. Su última hija nació en Jaén y, en la actualidad, Carmen Batanero cuenta con un total de cuatro hijos (que aparecen junto a ella en la Figura 2, izquierda) y seis nietos (Figura 2, derecha).

Durante los años de su etapa en Jaén, Carmen Batanero aprovechó para realizar una tesis doctoral sobre procesos estocásticos puntuales, que dirigió el profesor Ramón Gutiérrez Jaimez. Defendió esa tesis, que llevaba por título “*Modelos de choque y exposición intermitente a riesgo de fallo*” en 1983.

Figura 2

Carmen Batanero y sus hijos en 1988 (izquierda). Familia de Carmen Batanero en 2011 (derecha). Fuente: Archivo familiar



Tres años más tarde, en 1986, Carmen Batanero consiguió el que por entonces era su principal objetivo académico; aprobar la oposición y conseguir una plaza de profesora Titular de Universidad en el área de Estadística. En total, estuvo casi 9 años en el Colegio Universitario de Jaén, en el que trabajó como profesora Encargada de curso entre octubre de 1978 y julio de 1983, más tarde como profesora Titular de Universidad Contratada, entre noviembre de 1983 y noviembre de 1986 y ya finalmente como profesora Titular de Universidad entre diciembre de 1986 y septiembre de 1988.

En octubre de 1988, Carmen Batanero y su marido se trasladaron a Granada y participaron en la puesta en marcha de un programa de doctorado en Didáctica de la Matemática en la universidad de esa ciudad, dado que la misma aún no había doctores en esa especialidad. Al ser ese el primer año de impartición de ese programa, ella tuvo que impartir cuatro asignaturas diferentes, lo cual le supuso un esfuerzo muy grande pues sus clases en Jaén habían sido de Estadística y Probabilidad para futuros matemáticos y Bioestadística para futuros biólogos. Tuvo entonces que cambiar de área de conocimiento convirtiéndose de esa forma en la primera mujer Titular de Didáctica de la Matemática en España.

En 2009 obtuvo la plaza de Catedrática del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, en la que permaneció una década, hasta jubilarse en 2019, después de haber tenido una extensa carrera profesional y académica que la hizo pasar, como ya se ha indicado, por la Dirección General de Carreteras, de 1971 a 1977, el Colegio Universitario de Jaén, entre 1978 y 1988 y la Universidad de Granada, desde 1988 hasta 2019, primero como profesora Titular y ya luego, a partir del año indicado, como catedrática de Universidad.

Tras su jubilación, siguió en el departamento como colaboradora extraordinaria hasta 2022 y actualmente, colabora con el grupo de investigación de Teoría de la Educación Matemática y Educación Estadística, como puede verse en la siguiente sección. La Figura 3 muestra su imagen en 2011 y la actual.

Figura 3

Carmen Batanero en Granada, en 2011 (izquierda). Foto actual de Carmen Batanero (derecha).

Fuente: Archivo familiar



Tanto ella como su marido son personas sencillas y caseras, aunque han tenido que viajar mucho a causa de su trabajo. A ambos les gusta la música, caminar, leer y salir de vez en cuando al cine.

4. CARMEN BATANERO: SU ACTIVIDAD PROFESIONAL

Como se ha indicado anteriormente, Carmen Batanero ha centrado la mayor parte de su investigación en el campo de la Educación Estocástica. Una simple mirada a su currículum da una idea clara de la ingente y extensa labor que ha desarrollado y de sus logros académicos, en forma de publicaciones, conferencias en congresos, direcciones de tesis doctorales y otras actividades, que han contribuido a elevar el nivel de esta disciplina hasta alcanzar el notable techo que posee actualmente. Aparte de varias distinciones recibidas, esa labor le ha hecho merecedora de haber obtenido 5 tramos de investigación reconocidos por la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora entre 1985 y 2014, y 7 periodos de actividad docente, entre los años 1978 y 2013, aparte de una evaluación muy positiva de los Complementos Autonómicos en los componentes investigador; docente y de gestión entre 1979 y 2003.

Al inicio de su carrera académica, el hecho de que ella fuese la única estadística que había en el Colegio Universitario de Jaén en la etapa en la ella estuvo allí le permitió colaborar en el análisis de datos de numerosas tesis doctorales de disciplinas muy variadas: Biología, Geografía, Historia, Medicina, Química, etc.

Tras su traslado de Jaén a la Universidad de Granada, hay que indicar que en esa Universidad el interés por la educación estocástica se desarrolló al establecerse el programa de doctorado de Educación Matemática en 1988 y el grupo de investigación sobre Educación Estadística (<http://www.ugr.es/~batanero/>). Algunos profesores universitarios de diferentes países comenzaron investigaciones sobre temas que debían enseñar a sus estudiantes, ya que estaban familiarizados con sus dificultades. Como consecuencia se realizaron tesis doctorales sobre temas estocásticos avanzados como los contrastes de hipótesis, la distribución normal, el teorema central del límite, intervalos de confianza, tablas de contingencia, variables aleatorias o análisis de la varianza. Otras tesis se centraron en el análisis de libros de texto, la estadística descriptiva o la probabilidad y la formación de profesores; actualmente parte de estos doctorandos son profesores universitarios que dirigen nuevas tesis de doctorado. A ese respecto, Carmen Batanero dirigió 18 tesis doctorales en esa Universidad, siendo además codirectora de otras 3 más defendidas en otras universidades, por lo que en total ha sido directora de 21 tesis doctorales. Ha sido también directora de varios trabajos de investigación del tipo de trabajos fin de grado o de máster dedicados a la investigación en Educación Estadística, varios de ellos relacionados con la formación del profesorado de Secundaria y Bachillerato.

Referente a su participación en Proyectos de I+D+I financiados en convocatorias públicas, tanto nacionales como internacionales, entre los años 1987 y 2019 Carmen Batanero ha sido Investigadora Principal en 10 de ellos, financiados por diferentes entidades, como el Ministerio de Economía y Competitividad o la Dirección General de Investigación en Ciencia y Tecnología, entre otras instituciones. Asimismo, ha sido también miembro del equipo investigador de otros 9 proyectos más. La mayor parte de todos esos proyectos versaron sobre la investigación en Educación Estadística y sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación tanto de profesores, para enseñar estadística, como de alumnos de Secundaria, Bachillerato y Universidad.

Ha colaborado también como miembro del equipo de investigación en un proyecto financiado por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados de México y otro, realizado entre 2012 y 2015 financiado por la Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal. Previamente, entre 2003 y 2005, ella fue Investigadora Responsable de otro proyecto financiado por las Acciones Integradas Hispano Alemanas para realizar una investigación sobre el pensamiento estadístico y el significado de conceptos estadísticos en entornos de aprendizaje apoyados tecnológicamente.

La mayoría de estos proyectos están enmarcados en el “Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos”, que es un marco teórico específico que introdujo su esposo, Juan Díaz Godino en 1993 para apoyar la investigación en Didáctica de la Matemática. En él colaboraron varios investigadores, principalmente de la Universidad de Barcelona, y Carmen Batanero. Esa teoría asume varios supuestos: uno, epistemológico sobre las Matemáticas, basado en presupuestos antropológicos/socioculturales, otro de cognición matemática, sobre bases de la semiología, otro instruccional, sobre bases socio-constructivistas y un último, ecológico, en el que tiene lugar la sociedad de estudio y la comunicación matemática. Puede ampliarse la información sobre este enfoque en Godino et al. (2007).

Referente a sus publicaciones, Carmen Batanero es autora, de manera individual o en colaboración con otros autores, de 28 libros y de 42 capítulos de libros, en ambos casos tanto de investigación como docentes o de divulgación. En ellos trata, entre otros aspectos, del empleo de microordenadores en la escuela, del lenguaje Logo, del azar y la probabilidad, de los fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas para maestros, y de la Didáctica de la Estadística. Asimismo, ha sido autora de más de 200 artículos de investigación en diferentes revistas de impacto, tanto nacionales como internacionales, sobre diferentes temáticas relacionadas con la Didáctica de la Estadística.

El tema de la enseñanza de la Estadística a profesores de cualquier nivel, aunque preferentemente ella se ha centrado en aquellos niveles previos al universitario, ha sido también una constante en su actividad académica, dado que a lo largo de su vida ella ha impartido numerosas clases a aspirantes a profesores de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato e incluso de Primaria.

En sus publicaciones docentes, Carmen Batanero trata sobre determinados aspectos de la Matemática o de la Estadística y sus didácticas respectivas, como, por ejemplo, los sistemas numéricos, la medida de magnitudes, los análisis de datos, la media y la varianza y sus didácticas. También se ha ocupado del análisis de algunas paradojas matemáticas, como la de la caja de Bertrand o la de Simpson, por ejemplo. Estas aportaciones se han publicado en revistas científico-divulgativas de Matemáticas dirigidas al profesorado como Epsilon, Redimat, Suma, Números y Unión.

La participación de Carmen Batanero presentando comunicaciones sobre su investigación en jornadas y congresos ha sido también amplia, pues cuenta con participaciones en más de 200 congresos, igualmente tanto nacionales como internacionales. En la Figura 4 se la puede ver participando en dos congresos de estas disciplinas celebrados en Recife (Brasil) y Heredia (Costa Rica), a los que acudió especialmente invitada por las respectivas organizaciones.

Figura 4

Carmen Batanero en el XIII CIAEM Recife, Brasil, 2011 (izquierda) y en el Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática, en Heredia, Costa Rica (derecha). Fuente: Archivo familiar



Otra de sus actividades en su ejercicio profesional ha consistido tanto en la organización como en la impartición de varias conferencias de la International Association for Statistical Education (IASE). La primera de ellas fue en una mesa redonda celebrada en Granada en 1996 sobre el papel de la tecnología, que brindó una gran oportunidad a los investigadores de reunirse con los principales líderes en Educación Estadística de ese momento.

Precisamente, Carmen Batanero estuvo un total de ocho años ocupando diversos cargos del comité ejecutivo de IASE, de los cuales, dos de ellos, fueron como presidenta entre 2001 y 2003 (ver Figura 5).

Figura 5

Carmen Batanero, presidenta de IASE en 2002. Fuente: Archivo familiar



Algunos de los congresos en los que Carmen Batanero fue presidenta del comité científico fueron IASE 2000 Roundtable Conference on Training Researches in the Use of Statistiscs en Tokio, e ICOTS 7 (Salvador de Bahía, Brasill, en 2006).

Paralelamente, junto a su amiga Flavia Jollife, Carmen Batanero puso en marcha en 2002 la revista [Statistics Education Research Journal](#), con el objetivo de tener una revista específica de investigación en Educación Estadística. Esa revista está actualmente indexada en Scopus y ella es una editora asociada y también ha sido miembro del panel editorial de otras muchas revistas de impacto internacionales. Por todos estos trabajos Carmen fue nombrada miembro honorario de IASE en 2006.

A lo largo de su vida académica, Carmen Batanero realizó numerosos viajes a distintos países, fundamentalmente iberoamericanos, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, con el objetivo de difundir y expandir la Educación Estadística y la IASE, gracias a lo cual muchos de esos países cuentan actualmente con conferencias y grupos de investigación específicos sobre esa materia. Más concretamente, entre 1992 y 2013, Carmen Batanero realizó 13 estancias en el extranjero, de entre una y dos semanas de duración cada una de ellas, en universidades de países europeos: Loughborough (Inglaterra) y Kassel (Alemania), de países iberoamericanos, El Salvador, Campinas y Río de Janeiro (Brasil), Santa Fe y Río Cuarto (Argentina), Valdivia (Chile), Lima (Perú), Monterrey y Ciudad de México (México) y también de América del Norte, en la Universidad de Minnesota, en las que impartió cursos de perfeccionamiento, maestría y de doctorado en Educación Estadística.

Figura 6

Carmen Batanero en el ICMI Study Monterrey, 2008. Fuente: Archivo familiar



Otro hito importante en su carrera académica que merece también ser destacado es que entre 2003 y 2006 Carmen Batanero fue miembro del comité Ejecutivo de la Comisión Internacional en Educación Matemática (The International Commission on Mathematical Instruction en inglés, conocida por las siglas ICMI) y, posteriormente, fue coordinadora de un ICMI Study titulado

“Teaching Statistics in School Mathematics, Challenges for Teaching and Teacher Education” que, además de incluir una conferencia en Monterrey, México, en 2008 (Figura 7), finalizó con la publicación de un libro de la editorial Springer, titulado “*Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*”.

Finalmente, como se indicó en la sección anterior, es conveniente reflejar que Carmen Batanero continúa en la actualidad ejerciendo su actividad científica a pleno rendimiento, pues tras su jubilación, siguió en el departamento como colaboradora extraordinaria hasta 2022 y actualmente colabora con el grupo de investigación de Teoría de la Educación Matemática y Educación Estadística. Frutos de esa actividad, ya estando jubilada, son sus artículos: (i) con Godino y Font en 2020 (Godino et al., 2020), (ii) cinco artículos con Hernández-Solís, Gea y Álvarez-Arroyo en 2021 (Hernández-Solís et al., 2021a – 2021e), (iii) con Arroyo, Hernández-Solís y Serrano, en 2021 (Arroyo et al., 2021), (iv) con Burgos y Godino (Burgos et al., 2022), (v) con Begué y Valenzuela-Ruiz en 2022 (Batanero et al., 2022), y (vi) 14 más publicados en 2023, todos los cuales pueden verse en la página web de su grupo de investigación: (<https://produccioncientifica.ugr.es/investigadores/352905/detalle>).

En esa página también puede verse que estas nuevas aportaciones de Carmen Batanero tras su jubilación han tenido varios efectos muy positivos. En primer lugar, que del total de 32973 citas que ella tiene actualmente de sus artículos, 13494 se han producido desde su jubilación en 2019. En segundo lugar, que su índice “h” actual sea 88, cuando era 55 antes de 2019 y en tercer lugar, que su índice “i10” actual es 316, siendo 216 antes de 2019.

En esa misma página puede también observarse que Carmen Batanero ha participado, tras su jubilación, en el Proyecto Autonómico ya finalizado en diciembre de 2023 “Razonamiento proporcional y algebraico en la formación de profesores para enseñar Estadística”, como miembro del equipo investigador, y en los proyectos PID2022-139748NB-100 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ y por FEDER, UE, actualmente activos. Asimismo, sigue teniendo participaciones en congresos, como muestran la que tuvo como conferenciante plenaria en el pasado CERME de Praga o su participación en el PME de 2022, ambos eventos muy recientes y de interés mundial en la educación matemática.

Para finalizar esta meritoria referencia al trabajo desarrollado por Carmen Batanero, es conveniente indicar que en esta sección solo se han mostrado los datos que los autores hemos considerado más destacados de su actividad científica, constituyendo estos únicamente un número reducido de su ingente producción. Puede obtenerse más información al respecto en la página web de su grupo de investigación antes referida.

5. CONCLUSIONES

En la actualidad, además de dedicarle el mayor tiempo posible a su familia y aficiones, como la lectura, Carmen Batanero, no ha dejado de lado su dedicación a la Educación Estadística. Por ello, sigue colaborando con diversas revistas científicas y, tal y como se acaba de mencionar, con diferentes proyectos de investigación en la Educación Matemática y Estadística.

Carmen Batanero destaca que, por una parte, la Didáctica de la Matemática es ahora un área consolidada, con congresos y revistas específicas. Sin embargo, por otra parte, también apunta algunos aspectos que pueden ser mejorables:

Actualmente, no se tienen programas de doctorados de Educación de la Matemática como hace unas décadas y las tesis han de realizarse en los doctorados de educación. Asimismo,

debido a la exigencia de la ANECA de publicar en revistas Scopus y JCR, la investigación se está diluyendo en revistas de Educación o incluso generales, pues pocas de las revistas específicas de Didáctica de la Matemática están en estos índices.

Por último, dada la falta de becas para hacer tesis de Didáctica de la Matemática, algunas plazas de profesor no se pueden cubrir con doctores en esta materia y hay que admitir a matemáticos o incluso otros profesionales doctores en otras áreas. Ellos tienen que reconvertirse para iniciar una nueva investigación, lo cual es difícil para muchos.

Para mejorar el desarrollo de la Didáctica de la Matemática en general y algunos de los aspectos negativos anteriormente mencionados, Carmen Batanero también opina que la Universidad debería apoyar en mayor medida a los jóvenes investigadores:

Se necesita financiación para asistir a congresos y, a día de hoy, también se necesita para poder publicar en muchas revistas. Esto no se lo pueden permitir muchos de ellos, solo aquellos pocos que formen parte de algún proyecto financiado y, sin embargo, son los jóvenes investigadores quienes ahora tienen en sus manos el futuro de esta disciplina.

En este sentido, Carmen Batanero admira el interés, esfuerzo, iniciativa y entusiasmo de los profesores y de las Sociedades de Profesores que forman la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), que integra, por ejemplo, a la Sociedad Andaluza de Educación Matemática (SAEM) “Thales”, de la que ella fue socia hasta su jubilación, a pesar de la cantidad de trabajo que les supone y a los que no siempre se les reconocen las tareas de investigación o las publicaciones.

A pesar de estos avances, Carmen Batanero considera que la formación de los profesores es todavía un tema prioritario de estudio. Ella afirma que la investigación se está centrando solo en el conocimiento estocástico de los profesores, por lo que es necesario prestar más atención a las diferentes facetas del conocimiento didáctico-estocástico del profesor, es decir, los aspectos epistémico, cognitivo, afectivo, mediacional, interaccional y ecológico de su conocimiento (Godino et al., 2017). También comenta que el análisis de propuestas instruccionales para formar a los profesores en cada una de estas facetas es igualmente necesario.

A este respecto, ella cree que todavía hay un largo camino para hacer avanzar la investigación en Educación Estocástica. De hecho, sugirió en 2015 la necesidad de investigar en qué forma las diferentes aproximaciones a la inferencia (en lugar del enfoque prevalente frecuencial) pueden ayudar a superar las dificultades de los estudiantes con el tema, y también dio una lista de cuestiones específicas a investigar, como, por ejemplo, analizar la mejor forma y edad de introducir los diferentes significados de la probabilidad en el currículo o clarificar en qué modo el razonamiento probabilístico puede contribuir a reforzar las competencias matemáticas de los estudiantes (Batanero et al., 2016).

Asimismo, Carmen Batanero también comenta que, en su opinión, se ha producido en los cuatro o cinco últimos años, previos a la actual década de los 20 de este siglo, una gran cantidad de cambios y un crecimiento exponencial de la investigación en Educación Estocástica y una gran incorporación de investigadores iberoamericanos a esta tendencia, por lo que presume que probablemente se llegue pronto a un liderazgo de los países iberoamericanos en esta área en un futuro cercano, dado el elevado número de investigadores implicados y las numerosas iniciativas tomadas en este campo.

Por todo ello y por todos los datos anteriormente comentados sobre su actividad académica, los autores creemos haber probado que Carmen Batanero forma parte de ese número reducido de mujeres que han supuesto un antes y un después en el desarrollo actual de la Didáctica de la Estadística, por lo que debe ser considerada un referente ante la sociedad en general y ante las mujeres en particular, a causa de sus logros conseguidos en lo que podría llamarse albores de esta ciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batanero, C. (2018). Treinta años de investigación en educación estocástica: Reflexiones y desafíos. *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. <http://hdl.handle.net/10481/55025>
- Batanero, C., Arroyo, R. Á., Solís, L. A. H. y Serrano, M. M. G. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en educación infantil. *PNA*, 15(4), 267-288.
- Batanero, C., Begué, N. y Valenzuela-Ruiz, S. M. (2022). Modelización de la variabilidad muestral en diferentes metodologías de la inferencia. *Revista de Educación Estadística*, 1(1), 1-22.
- Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Sense Publishers.
- Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J. Lee, H. y Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability*. Springer.
- Chernoff, E. J. y Sriraman, B. (Eds.) (2014). *Probabilistic thinking. Presenting multiple perspectives*. Springer.
- Contreras, F. A. (2012). La evolución de la didáctica de la matemática. *Horizonte de la Ciencia*, 2(2), 20-25.
- Gal, I. (2005). Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. En G. A. Jones (Ed.). *Exploring probability in school. Challenges for teaching and learning* (pp. 39-63). Kluwer.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2020). El enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Revista Chilena de Educación Matemática* 12(2), 47-59.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90-113.
- Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M. y Álvarez-Arroyo, R. (2021a). Significados personales del concepto de juego equitativo en niños y niñas costarricenses. *Innovaciones Educativas*, 23(34), 228-243.
- Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M., & Arroyo, R. Á. (2021b). Solving probabilistic tasks in geometrical context by primary school students. *Educação & Realidade*, 46, 1-21.
- Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M. y Álvarez-Arroyo, R. (2021c). Construcción de espacios muestrales asociados a distintos tipos de sucesos: un estudio exploratorio con estudiantes de Educación Primaria. *Educación Matemática* 33(1), 181-207.
- Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M. y Álvarez-Arroyo, R. (2021d). Comparación de probabilidades en urnas: Un estudio con niños chilenos de Educación Primaria. *Uniciencia*, 35(2).

- Hernández- Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M. y Arroyo, R. Á. (2021e). Resolución de tareas probabilísticas en contexto geométrico por estudiantes de educación primaria. *Educação & Realidade*, 46, 1-21.
- Jones, G. A. y Thornton, C. A. (2005). An overview of research into the teaching and learning of probability. En G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 65-92). Kluwer Academic Publishers.
- Kapadia, R. y Borovcnik, M. (Eds.) (1991). *Chance encounters*. Kluwer.
- Kline, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Siglo XXI Editores.
- Shaughnessy, J. M., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.). *International handbook of mathematics education* (v.1, pp. 205-237). Kluwer.
- Vere-Jones, D. (1995). The coming of age of statistical education. *International Statistical Review*, 63(1), 3-23.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Zieffler, A., Garfield J. y Fry E. (2018). What is statistics education? En D. Ben-Zvi, K. Makar y J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education*, (pp. 37-70). Springer.