



Paulette Libermann, 1919-2007 (*)

Michèle Audin

Institut de Recherche Mathématique Avancée - IRMA

Université Louis Pasteur de Strasbourg

e-mail: maudin@math.u-strasbg.fr

página web: <http://www-irma.u-strasbg.fr/~maudin>

Nacida el 14 de noviembre de 1919, Paulette Libermann falleció a principios del verano pasado, el 10 de julio de 2007.

En 1938, superó el examen de acceso a la Escuela Normal Superior para Chicas, llamada “**École de Sèvres**” por su localización en esta ciudad de las afueras de París, famosa por sus porcelanas. Hasta entonces, esta escuela se contentaba con preparar a sus alumnas para la oposición de agregaduría (femenina) que les permitiría trabajar como profesoras en institutos (de chicas). Nominada en 1936, la directora, **Eugénie Cotton** (física y militante progresista), decidió poner a sus alumnas y a su escuela al mismo nivel de ambición de los chicos de la Escuela Normal Superior (la “verdadera”). Entre los docentes que forman a estas chicas, (el siempre joven) **Élie Cartan** y dos brillantes jóvenes matemáticos, **André Lichnerowicz** y, sobre todo, **Jacqueline Ferrand**.



Paulette Libermann, © Corinne Mounier-Veil.

Aquí es donde la historia de Paulette Libermann se encuentra con la Historia (la Historia a secas). En la vuelta a las clases en 1940, mientras prepara su agregaduría, el “Estado francés”, adelantándose a los deseos que los ocupantes alemanes no tendrán ni siquiera que expresar, pone en marcha una serie de decretos llamados “estatuto de los judíos”. Estos decretos prohíben un cierto número de profesiones, entre ellos la enseñanza, a aquellos ciudadanos franceses que ellos mismos definen como judíos, entre ellos Paulette Libermann. Y como no puede pasar la agregaduría, Élie Cartan le propone un tema de investigación. Esto hace que Paulette presente con humor, cuando lo cuenta más tarde, las leyes antisemitas como una suerte para ella.

Entretanto, la amenaza contra los judíos franceses se hace cada vez más real, y en 1942, año de las grandes redadas –ya no se trata de la “simple” exclusión–, la familia de Paulette Libermann abandona París para trasladarse a Lyon, donde ella vive una vida semi-clandestina (nombre falso, clases particulares) hasta la Liberación. Paulette Libermann puede entonces reincorporarse a la École de Sèvres y pasar su agregaduría.

Como sucedía entonces a la mayor parte de los jóvenes matemáticos (hombres o mujeres), comienza su carrera como profesora de instituto. Pero ha probado la investigación, y Élie Cartan le aconseja que pida un tema a **Charles Ehresmann**, bajo la dirección del cual va a leer su tesis doctoral en Estrasburgo.

Alumna de Ehresmann. Cuesta trabajo imaginar hoy en día lo que era la escuela de geometría y topología diferencial de Ehresmann. Charles Ehresmann había realizado su tesis con Élie Cartan en 1934. Era también uno de los miembros del grupo **Bourbaki**. Tuvo numerosos alumnos. El primero, Jacques Feldbau, había demostrado en 1939 que un fibrado sobre un símplice es trivializable, después de lo cual él y Ehresmann habían inventado la noción de fibrado asociado... y la sucesión exacta de homotopía de una fibración. Desgraciadamente, Feldbau había tenido menos suerte que Paulette Libermann, ya que el endurecimiento de la política antisemita lo había llevado a morir deportado. **Georges Reeb** (1920-1993), **Wu Wen-Tsun**, Paulette Libermann, **André Haefliger**, **Valentin Poénaru** son algunos de los alumnos más conocidos de Ehresmann.

Problemas de equivalencia. Paulette Libermann es una especialista en geometría diferencial, un campo en el que ha publicado numerosos artículos. Su tesis, defendida en 1953, se titula *Sur le problème d'équivalence de certaines structures infinitésimales*. El "problema de equivalencia" es un problema muy general de la matemática clásica, estudiado particularmente por Élie Cartan (el primer "maestro" de Paulette Libermann). *Grosso modo*, se trata de clasificar, salvo isomorfismos locales, algunas estructuras sobre variedades. El problema es local.

Veamos un ejemplo de problema de equivalencia. Todas las variedades de la misma dimensión son equivalentes, porque, por definición, son todas localmente isomorfas a \mathbf{R}^n . Este ya no es el caso si añadimos un poco más de estructura. Por ejemplo, como variedad provista de la métrica inducida por la del espacio euclídeo, una esfera de dimensión n no es localmente isomorfa a \mathbf{R}^n : la esfera es curva, no así el espacio euclídeo.

Sistemas de Pfaff. Se puede reemplazar la métrica por una gran variedad de estructuras; por ejemplo, una variedad con un campo de vectores que no se anula es localmente equivalente a \mathbf{R}^n provisto del campo de vectores $\partial/\partial x_1$ (es un teorema de enderezamiento). Con una 1-forma diferencial, ya es más complicado... con una familia de 1-formas, tenemos un *sistema de Pfaff*, noción a la que Paulette Libermann ha dedicado muchos de sus trabajos.

Geometría simpléctica. Aquellos resultados de Paulette Libermann que se refieren a la geometría simpléctica son hoy en día unos clásicos. Defendida en 1953, su tesis no ha dejado de ser redescubierta en los años 70-80, cuando la geometría simpléctica se puso de moda.

En el caso simpléctico, el problema de equivalencia parece resuelto a través de un famoso teorema de Darboux que afirma que toda variedad simpléctica es localmente isomorfa a $\mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^n$ con la forma $\sum dp_i \wedge dq_i$. En particular, no existe ningún invariante local (análogo a la curvatura) para las variedades simplécticas. Se presentan entonces dos pistas.

(1) Se pueden buscar invariantes globales. Para el estudio de las variedades simplécticas, una de las herramientas modernas utilizadas es la teoría de curvas holomorfas de Gromov. Se basa en la noción de estructuras casi-complejas adaptadas a la forma simpléctica, una de las numerosas nociones que Paulette Libermann había estudiado en su tesis.

(2) Se puede hacer un poco más rígida la estructura. No se trata de un juego abstracto: volvamos a nuestro espacio $\mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^n$. Está dotado –globalmente– de coordenadas p y coordenadas q . Este espacio está entonces provisto de dos *foliaciones* ($p = \text{cte}$, $q = \text{cte}$) transversas y *lagrangianas* (la forma simpléctica es idénticamente nula si se restringe a cada hoja de una u otra). Es este tipo de estructura, y el problema de equivalencia asociado, los que Paulette Libermann ha estudiado en uno de sus artículos, publicado en un volumen en homenaje a Georges Reeb, otro de los notables de la escuela de Estrasburgo de Ehresmann.

Paulette Libermann permanecerá también como la autora, junto a **Charles-Michel Marle**, de uno de los primeros tratados sobre geometría simpléctica, siempre muy útil, en el que retoma una parte de sus trabajos.

Tras su tesis, Paulette Libermann fue nombrada catedrática en la Universidad de Rennes, y después en la Universidad de París 7.

Pequeña y menuda, muy vital, enérgica, dinámica, sonriente –jamás eludía hacer comentarios, a veces cáusticos–, Paulette Libermann era también una memoria del colectivo matemático. De los que le habían ayudado, personal o matemáticamente, en su recorrido difícil y singular (la familia Cartan, Jacqueline Ferrand, Ehresmann, los anónimos), como de aquellos que no lo hicieron (la directora de la escuela de Sèvres nombrada por el gobierno colaboracionista en sustitución de Eugénie Cotton, que había sido jubilada en 1941 por sus opiniones políticas), de aquellos que habían sido sus condiscípulos o sus colegas (como Georges Reeb), ella se acordaba y hablaba de ellos con mucho gusto.

Fui su alumna en un curso de geometría diferencial en París en 1975; después me invitó a hablar en su seminario, como lo había hecho con otros muchos matemáticos principiantes. Nos hemos encontrado en congresos. Me acuerdo de una cena en Aviñón, hace mucho tiempo, durante la cual me contó numerosas historietas sobre los grandes nombres de las matemáticas. Muy activa y dinámica, participó, casi hasta el final, en conferencias en las cuatro esquinas del mundo. Con ocasión del décimo aniversario de la asociación francesa *Femmes et Mathématiques* en 1997, di una conferencia sobre sus trabajos matemáticos. La fui a visitar justo antes de su operación, el pasado mes de abril; tenía siempre anécdotas que contar. La vamos a echar de menos.



Sobre la autora

Michèle Audin nació en 1954. Es especialista en geometría simpléctica y sistemas integrables. Desde 1987 es catedrática en la Université de Strasbourg.



matematicalia

revista digital de divulgación matemática

(*) Traducido del original en francés por Marta Macho Stadler y Rafael Padrón Fernández.