

LA PERSONALIDAD Y LA OBRA DE FEDERICO VILLARREAL (1)

Es particularmente grato para mí el tomar la palabra en esta actuación, que la Universidad Católica del Perú celebra en honor de los distinguidos profesores y estudiantes chilenos de ingeniería que se encuentran entre nosotros.

El señor don Ramón Salas Edwards, vigorosa mentalidad de técnico, de sabio y de maestro, espíritu de una hondura, una amplitud y una flexibilidad realmente extraordinarias; el señor don Emiliano López Saa, técnico y profesor eminente, y los futuros ingenieros que en su compañía nos visitan, constituyen una brillante embajada intelectual, que estrechará entre ambos pueblos vínculos que la diplomacia y el comercio se han encargado ya de consolidar.

Debemos felicitarnos tanto más de la venida de estos destacados representantes de la mentalidad chilena, cuanto que nuestros jóvenes países latinoamericanos parecen ser mutuamente impermeables a sus respectivas culturas. Fenómeno extraño y paradójal, fenómeno que parece requerir una interpretación de tipo spengleriano — si vale el neologismo —, el de estos pueblos, iguales en lengua, raza e historia, cuyas culturas se desenvuelven en un aislamiento recíproco casi hostil; pero fenómeno en mi concepto muy fácil de explicar: lo incipiente del pensamiento latinoamericano, nos hace tener la mirada siempre ansiosamente vuelta hacia lo que se hace y escribe en el viejo mundo: sólo allá nos interesa triunfar, sólo de allá esperamos que nos vengán la verdad y la belleza.

Nuestros países pueden producir naturalistas como Ameghino, físicos como Vallarta, médicos como Albarrán, filólogos como Cervo, literatos como Palma, técnicos como Butty, eruditos como Medi-

(1)—Conferencia dada en la Universidad Católica del Perú el 13 de Agosto de 1932.

na, poetas como Darío; pero serán conocidos únicamente en su patria, y si llegan a alcanzar una gloria continental, sólo será cuando hayan triunfado allende el Atlántico. Nuestra geografía espiritual es tan singular, que todos sus caminos han de pasar por Europa.

A veces pienso con menos pesimismo y atribuyo este aislamiento a una modalidad del genio ibérico que informa nuestra civilización a pesar de toda la influencia francesa o norteamericana: no son acaso España y Portugal, como se ha dicho repetidamente, dos vecinos que se dan eternamente las espaldas?

Sea de ello lo que quiera, el fenómeno es evidente: las fronteras latinoamericanas, que dejan pasar las corrientes del comercio, son impermeables a las de la cultura.

Sabiéndolo así, he querido mostrar a nuestros visitantes una gran figura de sabio peruano: Federico Villarreal. Con el mismo criterio con que les haría ver en las ruinas incaicas y en las reliquias coloniales los testimonios de un gran pasado, y en las minas de la Sierra o en las haciendas de la Costa la actividad dinámica del presente, y con que les mostraría en nuestras selvas riquezas que sólo el porvenir podrá explotar, quiero ofrecer a su admiración una realidad intemporal: el espíritu y la obra de un hombre insigne.

Villarreal nació en Lambayeque en Agosto de 1850. Nada podía hacer esperar que ese niño venido al mundo en el seno de una familia modestísima había de ser una de las primeras figuras de su patria. Ni el medio local y familiar era favorable para el despertar de una mentalidad excepcional, ni convergían hacia esa humilde cuna poderosas corrientes atávicas de inteligencia y de cultura. Así, no habrá de causarnos extrañeza que vencida la adolescencia y cursados los estudios de primera y segunda enseñanza, el joven Villarreal se empleara como cajero en una planta desmotadora de algodón.

Pronto había de dejar este trabajo para dedicarse a la enseñanza, aunque en la más dura y triste de sus formas: tenía veinte años cuando fué nombrado preceptor de primeras letras de la escuela de Túcume, insignificante pueblecito del Departamento de Lambayeque. Y hé aquí que en 1873, cuando contaba 23 años de edad, el maestro de escuela de Túcume dá el primer fruto de su genio: el método para elevar un polinomio cualquiera a una potencia cualquiera, método

que yo en mis cursos he bautizado con el nombre de Polinomio de Villarreal por analogía con el Binomio de Newton.

Este método admirable fué publicado por Villarreal sólo años más tarde, en 1886. Según me dijo él mismo en cierta ocasión, lo consideraba como su descubrimiento capital. Hé aquí en qué consiste:

Se trata de elevar a una potencia cualquiera m un polinomio

$$A + B + C + D + E + F$$

donde **A, B, C, D, E, F** son términos cualesquiera en número cualquiera.

Se principia por dividir cada término del polinomio, a partir del segundo, por el primer término: así se obtienen los *cocientes de Villarreal*, $c, c', c'',$ etc.

$$\frac{B}{A} = c \quad ,, \quad \frac{C}{A} = c'' \quad ,, \quad \frac{D}{A} = c''' \quad ,, \quad \dots\dots\dots$$

Se vé que si el polinomio tiene n términos, resultan $(n-1)$ cocientes.

Siendo m el exponente de la potencia a que debe ser elevado el polinomio, se forman los $(n-1)$ *coeficientes de Villarreal*:

$$1 (m + 1) \quad ,, \quad 2 (m + 1) \quad ,, \quad 3 (m + 1)$$

que se obtiene agregando la unidad al exponente m y multiplicando por los $(n-1)$ primeros números enteros 1, 2, 3,, $(n-1)$.

Formados ya los cocientes y coeficientes de Villarreal, se puede escribir el resultado de elevar a la potencia m -ésima el polinomio dado:

El primer término del polinomio buscado se obtiene elevando el primer término del polinomio dado a la potencia m .

El segundo término del polinomio buscado es igual al producto del primer término del mismo (que hasta ahora es el último término encontrado) por el primer cociente de Villarreal y por la fracción

$$\frac{1(m+1) - 1}{1}$$

que se obtiene quitando del primer coeficiente el número de términos hallados y dividiendo por el número de términos hallados.

El tercer término es igual al último término encontrado (que es el segundo) multiplicado por el primer cociente y por una fracción cuyo numerador es el primer coeficiente menos el número de términos hallados (que es 2) y cuyo denominador es el número de términos hallados; más el penúltimo término encontrado (que es el primero) multiplicado por el segundo cociente de Villarreal y por una fracción cuyo numerador es el segundo coeficiente menos el número de términos hallados (que es 2) y cuyo denominador es el número de términos hallados.

Esta ley de formación es general; de manera que si ya se han calculado p términos del desarrollo, el término siguiente es la suma:

del término anterior por el primer cociente y por una fracción cuyo numerador es el primer coeficiente menos el número de términos hallados y cuyo denominador es el número de términos hallados;

más el penúltimo término multiplicado por el segundo cociente y por una fracción cuyo numerador es el segundo coeficiente menos el número de términos hallados y cuyo denominador es el número de términos hallados;

más el antepenúltimo término multiplicado por el tercer cociente y por una fracción cuyo numerador es el tercer coeficiente menos el número de términos encontrados y cuyo denominador es el número de términos encontrados;

y así sucesivamente hasta agotar los términos ya encontrados o hasta que se acaben los cocientes y coeficientes de Villarreal.

El método que acabo de exponer es absolutamente general, cualesquiera que sean el exponente y el polinomio, incluyendo las series mismas, que así pueden elevarse a potencias con un mínimo de trabajo, determinando en el desarrollo el número de términos que sea necesario. Conviene observar que no se trata de una simple generalización del binomio de Newton, sino de un método nuevo, absolutamente original y tan perfecto, que aun para el caso de un binomio resulta más fácil, rápido y seguro que el método del sabio inglés. Por cierto que el desarrollo de Newton sigue siendo irremplazable desde el punto de vista formal, pero para la elevación efectiva de un polinomio o de un simple binomio a una potencia, el método peruano es preferible. En particular, el polinomio de Villarreal resulta suma-

mente cómodo en Mecánica Celeste cada vez que se trata de desarrollar la distancia entre dos astros, o una potencia cualquiera de esta distancia, en serie ordenada según las potencias decrecientes del radio vector de uno de ellos.

De Túcume pasó a la ciudad de Lambayeque donde estuvo dedicado a la enseñanza primaria, y habiéndose fundado un Colegio de instrucción media, dictó en él los cursos de Matemáticas. Nuestro criterio actual, acostumbrado al rigorismo burocrático de los requisitos reglamentarios, tiene dificultad en concebir el caso de este joven profesor que no tenía título académico.

En 1877 viene a Lima y se matricula en la naciente Facultad de Ciencias de la Universidad Mayor de San Marcos. En 1880 se presenta a optar el grado de Licenciado, para lo cual debía rendir exámenes, resolver cuestiones propuestas por la Facultad, y finalmente presentar una tesis. Entre las cuestiones que debía resolver se encontraba una sobre la deformación del disco aparente de los astros por la refracción. Interesado por este problema en el que probablemente no había pensado antes, Villarreal se permitió el alarde de escribir en brevísimos días, casi en horas, una tesis sobre este mismo tema, que presentó para la colación del grado a que aspiraba. Esta tesis constituye un estudio completo, casi una monografía sobre el asunto.

Poco después fué nombrado profesor adjunto de Astronomía en la Facultad, encargándose de la enseñanza de esta asignatura por ausencia del titular.

En Setiembre de 1881 se graduó de doctor en ciencias matemáticas presentando una tesis sobre la Clasificación de las Curvas de Tercer Grado. Cuando nació el método de las coordenadas en el siglo XVII, se presentó a los matemáticos el concepto de curva de tercer grado y se les planteó el problema de clasificar estas curvas así como las de segundo grado se clasifican en elipses, parábolas e hipérbolas. Newton en su *Enumeratio linearum tertii ordinis*, que apareció en 1704 como simple apéndice a su *Optica*, resolvió este problema reduciendo la ecuación general de tercer grado en dos variables a ciertas formas y así llegó a distinguir 72 tipos de curvas de tercer grado. Este núme-

ro fué elevado a 78 gracias a 4 nuevos tipos señalados por Stirling y a dos señalados por Stone, Murdoch y Cramer, todos en la primera mitad del siglo XVIII.

La tesis doctoral de Villarreal, que sólo se publicó en 1913|14 en varios números de la *Revista de Ciencias* de Lima, ataca el problema en forma altamente original: investiga qué asíntotas admiten las curvas de tercer grado, distinguiendo en ellas las ramas hiperbólicas, parabólicas y cisoidales. Según el número de asíntotas, y de ramas de cada clase, y según el número y posición de los puntos de retroceso, llega a distinguir 80 tipos de curvas, dos más de los que nos legaran los matemáticos del siglo XVIII.

En 1882 se matriculó en la Escuela de Ingenieros de Lima, que estaba dirigida por un matemático de valer, el ingeniero polaco Eduardo I. de Habich, cuyos estudios sobre las curvas de rodadura y otros puntos de Geometría Cinemática son clásicos. Habich supo aquilatar el mérito de Villarreal, y como éste era ya doctor en Matemáticas, le confió la enseñanza de ciertos cursos. Estudiante y maestro al propio tiempo: una aleación de situaciones que ahora no podríamos comprender. Nuestro sabio se graduó de Ingeniero de Construcciones Civiles en 1886 y de Ingeniero de Minas en 1887.

A partir de esta época la vida de Villarreal es la vida normal en un hombre de ciencia: la cátedra y la investigación comparten su actividad.

No quiero pasar adelante sin mencionar la fundación en 1884 de la *Gaceta Científica*, órgano de la Sociedad Amantes de la Ciencia, establecida 4 años antes. Esta era una sociedad de estudiantes universitarios y de jóvenes graduados, y el periódico que fundaron fué el órgano en que no sólo ellos sino sus maestros publicaron sus producciones. Las colecciones de la *Gaceta Científica* son ahora rarísimas joyas bibliográficas que sólo pueden adquirirse mediante esforzadas y costosas búsquedas que han de prolongarse durante mucho tiempo, pero se las encuentra en las principales bibliotecas públicas del Perú y del extranjero. En sus páginas se registran los primeros años de la producción científica de Villarreal, que en diversas oportunidades presidió la Sociedad y dirigió la *Gaceta*.

Esta meritoria revista, después de aparecer con regularidad durante 9 años, experimenta dificultades económicas y por fin suspende su publicación en 1895 para reanudarla en 1898. Pero ya entonces la Sociedad y la *Gaceta* estaban heridas de muerte: desacuerdos personales entre Villarreal y nuestro eminente naturalista José Sebastián Barranca, que ambicionaban idénticas situaciones universitarias, hicieron que aquél se apartase de ellas, privándolas así de su figura de mayor interés y de mayor relieve.

Villarreal funda en 1897 la *Revista de Ciencias*, y cuando al año siguiente logra Barranca reanudar la publicación de la *Gaceta*, cada una ostenta en su carátula la lista de sus colaboradores. Los nombres que figuran en una revista no se hallan en la otra: no hay más que dos excepciones, que confirman la regla. Los hombres de estudio peruanos aparecen divididos de tal suerte en dos grupos, por no decir en dos bandos, en torno de estas dos personalidades capitales. El editorial con que la *Gaceta* reanuda su publicación revela en su no disimulada acrimonia el resentimiento de los que se sentían dejados por Villarreal.

A partir de entonces, la *Gaceta Científica* vé reducirse mucho el número de sus páginas y ya sólo aparece eventualmente. Después de largo silencio publicó dos números en 1915, el último de los cuales contiene un artículo filosófico debido a la pluma ilustre de Javier Prado. Periódico glorioso, tuvo una vida comparable a la de tantos sabios del siglo XIX, que después de dedicar sus energías a la ciencia, van a morir, desengañados, en los brazos de la filosofía.

A partir de 1897 y hasta el fin de su vida, Villarreal dió a la *Revista de Ciencias* prácticamente la totalidad de su producción. Su nombre no vuelve a aparecer en la *Gaceta Científica*.

Desde su tesis doctoral de 1881 hasta 1899, Villarreal labora intensamente en la enseñanza y en la publicación de más de 200 trabajos de toda índole: artículos generales, discursos, lecciones universitarias, etc.; pero fuera de uno que otro artículo sobre la teoría de los números, casi no aparece en ellos el investigador original.

En esta época Villarreal se interesa profundamente por la personalidad desconcertante y la obra extraña de Wronski, el matemático y

visionario polaco, a cuya sistema científico-filosófico dedicará varias exégesis. Yo supongo que sería Habich, el director polaco de nuestra Escuela de Ingenieros, quien reveló al sabio peruano la existencia y las producciones del místico atrabiliario. Desde entonces existe en el Perú una cierta escuela wronskiana, que por su exotismo rebuscado y casi extravagante, por lo accidental y contingente de su nacimiento, por lo subalterno del ídolo que inciensa y por su pernicioso efecto de alejar a los hombres de estudio de los caminos de la sana y ordenada investigación, me trae a la memoria el krausismo de los pensadores españoles del siglo XIX.

Puede decirse que la actividad científica de nuestro sabio, en esta segunda parte de su vida es más bien de transmisión del conocimiento: producciones de finalidad didáctica, comentarios a libros nacionales o extranjeros, artículos de vulgarización. En el breve tiempo de que dispongo no puedo detallar más esta faz de su labor, ni creo que haya tampoco un interés de primer orden en hacerlo. Semejante a un volcán, activo en otro tiempo y ahora apagado, Villarreal no volcaba sobre el mundo los raudales de su pensamiento: apenas si algo más que un poco de humo y de ceniza nos hace ver que conserva inextinguible su fuego interior.

Casi al terminar el siglo esta energía dormida hace explosión: en 1899 el maestro publica en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina* una memoria de primer orden, un trabajo indiscutiblemente genial, sobre el cálculo de los momentos de flexión en una viga empotrada en sus dos extremos.

El cálculo de las reacciones, esfuerzos cortantes y momentos de flexión en el caso de una viga simplemente colocada sobre dos apoyos de nivel, fué resuelta desde los primeros tiempos en que la Resistencia de Materiales se organizó como una verdadera ciencia, pues el problema de las vigas simplemente apoyadas es un problema estáticamente determinado. No ocurre lo mismo cuando la viga se encuentra sostenida en más de dos puntos debido a la existencia de apoyos intermedios, o cuando la viga en lugar de estar simplemente apoyada se encuentra empotrada en los extremos de manera que queda impedida toda deformación en ellos. Estos casos de la viga

continua soportada por varios apoyos y de la viga empotrada en sus extremos, constituyen problemas estáticamente indeterminados, para cuya resolución es necesario introducir consideraciones fundadas en las fenómenos elásticos. Para el caso de una viga sobre varios apoyos de nivel, el teorema llamado de Clapeyron, perfeccionado después, principalmente por Mohr y por Winkler, nos suministra un método inmediato de resolución.

Para las vigas empotradas en sus extremos todos los tratados de Resistencia de Materiales traen farragosos métodos de cálculo, aunque por lo general se limitan a considerar los casos más simples en lo tocante a la repartición de las cargas. La memoria de Villarreal nos permite resolver en forma inmediata, casi podría decir automática, este problema de la viga empotrada en sus dos extremos.

Como sabe toda persona familiarizada con la Resistencia de Materiales, un empotramiento en el extremo de una viga equivale mecánicamente a la acción de un par que enderezara la viga deformada por el momento flector de las cargas exteriores, haciendo así nula la deformación en los extremos. Si se llegan a calcular los momentos de estos pares, que se llaman momentos de empotramiento, se tendrá resuelto el problema; pues se podrá prescindir del empotramiento y reemplazarlo por la acción mecánica de los pares, del mismo modo que en Mecánica Racional, en el estudio del movimiento sujeto a ligaduras, se reemplazan éstas por las reacciones que producen.

Villarreal llega a establecer dos teoremas que permiten el cálculo inmediato de los momentos de empotramiento. Suponiendo primero el caso de una sola carga exterior aislada, los dos teoremas dicen así: el primero, que *la suma de los dos momentos de empotramiento es igual al momento máximo de flexión que produciría la carga única existente, si la viga estuviera simplemente apoyada*; y el segundo, que *los dos momentos de empotramiento están entre sí en razón inversa de los dos segmentos en que la fuerza aislada divide la longitud de la viga*.

Partiendo de estos dos teoremas se calculan los momentos de empotramiento en forma exactamente igual a la empleada para calcular las reacciones de los apoyos en el caso de una viga simplemente apoyada en sus dos extremos.

Conocidos los momentos de empotramiento, se pueden calcular

los valores definitivos de las reacciones, que como es notorio son modificadas en forma esencial por el hecho del empotramiento.

La demostración dada por Villarreal de estos teoremas realmente trascendentales es larga pero sencilla y elegante.

En el caso de existir varias fuerzas aisladas, no se pueden calcular los momentos de empotramiento a partir del momento máximo de flexión correspondiente a ese conjunto de fuerzas; sino que es menester calcular para cada una de las cargas los momentos de empotramiento que le corresponden y los momentos de empotramiento definitivos de la viga serán las sumas de estos momentos de empotramiento relativos a cada una de las cargas. De igual manera, si se trata de cargas repartidas se las supondrá reemplazadas por una infinidad de cargas elementales aisladas, calculándose los momentos de empotramiento elementales correspondientes a una carga genérica, y luego se obtendrán los momentos de empotramiento mediante una integración.

En el caso de una viga empotrada en un extremo, apoyada en el otro y cargada con una fuerza aislada, Villarreal ha demostrado que *el momento único de empotramiento es igual a la mitad del que existiría en el extremo empotrado si la viga estuviera empotrada en ambos extremos, más la mitad del momento máximo de flexión que existiría si la viga estuviera simplemente apoyada.*

En una memoria presentada al Congreso Científico Latino Americano de Santiago de Chile, en 1908, Villarreal se ocupa más especialmente en la ecuación del eje deformado para los diversos casos de flexión plana de vigas rectas, por el procedimiento clásico de integrar dos veces la función que expresa el valor de los momentos de flexión.

En 1911 publicó sus lecciones de Resistencia de Materiales, en que aparecen incluídas todas estas grandes investigaciones.

¿Cuáles es el valor lógico y el valor práctico de los teoremas de Villarreal sobre los empotramientos? Estos teoremas no aportan en realidad ninguna nueva noción fundamental a la teoría de la elasticidad, dentro de cuyos pliegues se encontraban ocultos: más que una creación, ellos constituyen un descubrimiento admirable del eminente matemático peruano. Sin embargo, tienen la enorme importancia de permitirnos resolver con un mínimo esfuerzo y en forma por decirlo así inmediata todos los problemas referentes a la resistencia de las vigas

empotradas. Ellos realizan así la función de la ciencia según Ernesto Mach: permiten lo que el insigne sabio y filósofo austriaco llama una economía de pensamiento.

Un trabajo al que Villarreal tenía gran cariño es su memoria sobre la resistencia de las columnas, inserta en varios números de la *Revista de Ciencias* de 1904 a 1905.

Como se sabe, la teoría de las columnas debida a Euler se basa en la supresión de la primera derivada junto a la unidad, en el numerador de la expresión que dá el radio de curvatura del eje deformado de la columna. Villarreal renuncia a esta simplificación y buscando una solución teóricamente exacta, reemplaza el radio de curvatura por la relación del ángulo de contingencia al arco elemental del eje deformado, y mediante un cálculo brillante y conducido en forma verdaderamente triunfal en medio de muchas dificultades analíticas, llega a encontrar esencialmente para el pandeo de las columnas los mismos resultados a que ya había llegado el ingeniero francés Collignon mediante el empleo de las funciones elípticas. De la fórmula así establecida deduce Villarreal como casos particulares, muchas de las fórmulas corrientes relativas a las columnas. Esta notable memoria ha tenido en el Perú una fortuna que considero superior a su importancia intrínseca, siendo mucho más famosa y admirada que los teoremas sobre los empotramientos.

Entre el enorme número de trabajos de todo género que escribió Villarreal en su medio siglo de actividad científica, hay algunos que sin tener la gran trascendencia de los que llevo reseñados, ofrecen sin embargo bastante interés. Son cuestiones de Geometría, de Mecánica, de Física, de Astronomía, etc. Mencionaré entre ellos algunos teoremas sobre momentos de inercia y núcleos centrales de polígonos regulares, que figuran en su curso de Resistencia de Materiales impreso en 1911.

En 1900 publicó con notas un trabajo de Benazet sobre la desviación de la vertical en el Callao, del cual se habló mucho y que tiene una historia interesante que vale la pena de referir, tal como me la contó el propio Villarreal. Benazet era un oficial de navío francés que visitó nuestras costas a bordo de un buque de guerra y escribió

una memoria sobre la desviación de la vertical en el Callao por efecto de la atracción de la cordillera de los Andes y de todo el macizo sudamericano. El autor dió una copia de este trabajo al señor Malinowski, otro de los profesores polacos de la Escuela de Ingenieros, quien la comunicó a Villarreal. Llegado a Francia, Benazet murió en un accidente ferroviario mientras se dirigía del puerto donde había desembarcado a París y nunca más se volvió a saber de él en el Perú ni parece que se publicó su artículo en Europa. Villarreal lo insertó en la *Revista de Ciencias* con unas notas acaso excesivamente severas, que no parecen tener en cuenta las circunstancias en que esa memoria fué escrita, por un oficial de marina seguramente alejado de sus libros y fuentes de consulta, y antes bien urgido por los imperativos del servicio a bordo.

Otra publicación de Villarreal es una serie de artículos sobre los poliedros regulares y semiregulares que aparecieron en la *Revista de Ciencias* y que luego fueron reunidos en un libro. Se trata de un estudio muy extenso en que se determinan los volúmenes de los poliedros en función de su arista, primero por consideraciones trigonométricas y luego por consideraciones puramente geométricas; se hallan las áreas, volúmenes, apotemas, radios de las esferas inscrita y circunscrita, aristas, etc. en función de una cualquiera de estas cantidades.

A toda esta enorme labor de creación personal, muchos de cuyos elementos integrantes llevan impresa en forma inconfundible la marca del genio, Villarreal asoció una actividad infatigable, no ya de crítica científica, sino de censura, de verdadera policía. Cada vez que aparecía un pseudo sabio que pretendía haber cuadrado el círculo, triseado el ángulo o improvisado una nueva cosmogonía, él le proponaba una refutación aplastante que hacía publicar, para mayor divulgación y eficacia, en un diario de gran circulación. En su fervor por la verdad, el maestro descendía hasta polemizar con estos arbitristas de la ciencia cuando alguno de ellos, impermeable a sus argumentos, insistía en sostener sus ocurrencias. Durante los largos años en que mantuvo su vigor mental, nadie pudo apartarse en toda la América Latina y aun en España de los verdaderos métodos de la ciencia: mucho malo dejó de publicarse por haberse consultado sus autores con Villarreal; y aquellos que sin pensar en él se lanzaban a campo traviesa llevando sus invenciones a cuestras, eran pronto detenidos por el implacable genardame de Lima. Uno de los más severamente vapuleados fué el dra-

maturgo catalán José Fola e Igúrbide, por su famosa tentativa de cuadrar el círculo.

He mencionado hasta ahora dos libros de Villarreal: su tratado de Resistencia de Materiales y sus Poliedros Regulares y Semiregulares. También publicó: otro curso más breve de Resistencia de Materiales y cursos más o menos extensos de Hidráulica, de Nomografía, de Estática Gráfica, de Cálculo Vectorial, de Astronomía Esférica y Geodesia, y de Topografía; un folleto sobre la Determinación de las Coordenadas Geográficas en que hay una lista de numerosísimos puntos del Perú con su longitud, latitud y altura sobre el nivel del mar. un Programa Razonado de Mecánica Racional para la Facultad de Ciencias, un Programa Razonado de Astronomía, particularmente interesante, para la misma Facultad.

Párrafo aparte merece la inclinación de Villarreal por ciertas cuestiones lingüísticas. Entre los idiomas originales de nuestro país, el mochica hablado por los yungas de la costa ha marchado rápidamente hacia su desaparición. El eminente historiador inglés Clements R. Markham en su Historia del Perú lo considera ya como una lengua extinguida. Sin embargo, si el mochica era un idioma que prácticamente había dejado de existir como tal, aun había en estos últimos años en el puerto de Eten, del Departamento de Lambayeque, tres o cuatro indios viejos que lo hablaban. Algunos hombres de estudio de aquella región así como de Lima, se preocuparon vivamente del peligro de que se perdiera para siempre el idioma de los yungas; y en nuestros incipientes círculos científicos se trató de la manera de recoger cuanto dato fuera posible antes de que la muerte de esas últimas personas que lo conocían hiciera imposible tal empeño. Pero hé aquí que en los últimos años de su vida el doctor Villarreal, oriundo de Lambayeque, nos sorprendió con la publicación de una gramática y vocabulario de la lengua yunga o mochica. Mi absoluta incompetencia en las lenguas indígenas americanas me impone el deber de prudencia de limitarme a este dato puramente informativo.

Otra manifestación de las inquietudes lingüísticas de Villarreal fué su entusiasmo por el Esperanto. Desde un primer artículo que publicó en *El Comercio* el 16 de Setiembre de 1900, hasta los últimos

años de su vida, nuestro eminente matemático gastó un caudal enorme de tiempo, de dinero y de energía en estudiar el Esperanto y procurar su difusión, llegando a fundar una revista especial que dirigía y redactaba él solo y que se llamaba *Antauen Esperantistoj!!* lo cual según parece quiere decir *Adelante Esperantistas!!*. En esta revista bilingüe, cuyas páginas presentaban una columna en español y otra en esperanto, publicó varios de sus trabajos científicos que traducía al nuevo idioma, y además artículos diversos, cuentos, fábulas y hasta chistes. Pero estos esfuerzos no dieron ningún resultado, pues Villarreal fué el único esperantista del Perú y el único lector de su propio periódico.

Esta afición de Villarreal al esperanto determinó un incidente divertido con don Ricardo Palma. El insigne autor de las *Tradiciones Peruanas* publicó en 1903 un libro titulado *Papeletas Lexicográficas* que contenía definiciones de muchos neologismos no considerados aún en el Diccionario de la Real Academia Española. Varias de las definiciones propuestas por Palma estaban redactadas en ese tono festivo y travieso que es uno de los mayores encantos de su prosa, y entre ellas figuraba esta: "*Esperanto* — Lengua embrionaria o jerigonza que, como el volapuk, pretenden algunos chiflados convertir en idioma universal. Que esperen los del esperanto hasta el día del juicio, a la hora de encender faroles". Villarreal tardó cinco años en darse cuenta de la existencia del libro de Palma y de la burla que hacía del esperanto. Estos cinco años dan una medida de la distancia espiritual que separaba a nuestros dos grandes hombres. Enterado de ello por fin en 1908, Villarreal tuvo la absurda ocurrencia de contestar en serio esta humorada y escribió en el *Antauen Esperantistoj!!* un artículo desatemplado, en que con una ingenuidad de sabio y una malacrianza de niño, arremetía no sólo contra don Ricardo, a quien increpaba su total ignorancia de la gramática esperantista, sino también contra su hijo Clemente, que ningún motivo había dado para merecer semejante ataque. Según creo, Clemente Palma jamás ofendió al esperanto ni a los esperantistas; pero probablemente alguna vez en su copiosa producción literaria y periodística se habría permitido aludir a algún tema científico o técnico sin la necesaria competencia, incurriendo así en la cólera doctrinaria del matemático, pues el artículo del *Antauen*, luego de relatar amargamente la ofensa hecha por don Ricardo al esperanto, decía textualmente: "Si se tratase de su hijo Clemente, aquello no nos ad-

miraría, ni tal asunto merecería contestación por personas que se estiman (*sic!*), porque este caballero tiene la costumbre de ocuparse sobre asuntos científicos que completamente ignora". Don Ricardo Palma no se dignó tomar en cuenta este desahogo de Villarreal, pero Clemente publicó en su revista *Variedades*, una réplica de una ironía, una mordacidad y un ingenio verdaderamente memorables.

Villarreal publicó en su vida unos 550 trabajos distintos, desde el artículo de vulgarización hasta la memoria original y el texto universitario. Dentro de esta masa formidable brillan, como diamantes enclavados en una roca, unos cuantos escritos geniales. Pero hay que convenir en que el resto de su labor representa en su mayor parte una dilapidación de energías.

Un examen crítico de la producción del maestro parece demostrar que él jamás se conoció bien a sí mismo ni tuvo la conciencia clara de su misión y de su destino. ¿La investigación de la verdad, la contribución personal a la obra mundial de creación de la ciencia? ¿O la iniciación de la juventud peruana en las altas especulaciones de los sabios extranjeros, esto es la importación de doctrinas y teorías? ¿O la divulgación científica mediante artículos de carácter popular? ¿Cuál debía ser la función social y humana de su gran espíritu? No parece que Villarreal se haya planteado esta pregunta, y en todo caso puede afirmarse que nunca se dió categóricamente una respuesta. Y así le vemos errando como una sombra, acertando a veces al afrontar investigaciones originales, extraviándose casi siempre en tentativas frustráneas de exposición y vulgarización para las cuales no había nacido.

Nuestro gran matemático vivía en un mundo aparte, y adolecía de una desadaptación absoluta a las realidades concretas de la existencia. Sin embargo, y aun habiendo sido pobre en sus comienzos, gozó en la vejez de una holgada situación: los sueldos correspondientes a sus múltiples y elevadas situaciones académicas habían constituido para él una renta pingüe, y como en su modestia de sabio no tenía otro gasto considerable que la compra de libros y la publicación de la *Revista de Ciencias* y del *Antaŭen Esperantistoj!!* había logrado acumular una pequeña fortuna. Vivía en el Barranco, cerca de Lima, en la que ahora se llama Plaza Villarreal en honor suyo; su casa tiene el número 249.

Villarreal tenía, desgraciadamente, una gran dificultad de expresión en lo hablado y en lo escrito. Yo atribuyo a deficiencias de redacción y hasta de presentación material, la falta de eco que tuvieron sus producciones en los grandes centros científicos europeos. Los libros que escribió presentan como principal y casi único interés el contener sus descubrimientos. Sus lecciones, digan lo que quieran loadores exagerados, eran todo lo antipedagógicas que es dable imaginar; y los estudiantes, tal vez con alguna excepción, asistíamos a ellas con un aburrimiento desdeñoso, sin prestarles la debida atención y sin darnos cuenta del valer extraordinario del maestro. Este, de espaldas a los alumnos y atento sólo a la pizarra, monologaba consigo mismo y desarrollaba extensos cálculos que hacía caer íntegramente en el estrecho marco del tablero negro, de manera que terminada la lección se recreaba viendo la inmensa muchedumbre de ecuaciones, de la cual no había borrado nada. Para ello tenía que escribir letras, números y signos pequeñísimos, que nosotros no siempre habríamos conseguido divisar desde nuestros bancos, aunque nos lo hubiéramos propuesto. El sabio, absorto en el desarrollo de sus demostraciones, parecía no darse cuenta de que estaba rodeado de estudiantes, a pesar de que frecuentemente nuestra falta de atención adquiría caracteres más que bulliciosos. Recuerdo haber visto en una clase de Resistencia de Materiales, cómo volaba el sombrero de nuestro profesor, empleado como proyectil. El tal sombrero era la víctima de nuestras mataperradas, pues otra de las travesuras clásicas era encasquetárselo a cualquier condiscípulo que estuviera desprevenido. Pero el maestro jamás volvía la cara, cual si temiera correr la misma suerte que la mujer de Lot en los tiempos bíblicos. El resultado era que, terminado el curso, teníamos la cabeza llena de fórmulas pero vacía de ideas.

Villarreal tuvo cátedras en la Escuela Naval, en la Escuela Militar y hasta en algún colegio de instrucción secundaria; pero en sus últimos años ya sólo conservaba las de Mecánica Racional y Astronomía en la Universidad y las de Resistencia de Materiales y Geodesia en la Escuela de Ingenieros. Durante muchos años fué Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Mayor de San Marcos, y en la última época de su vida ocupó interinamente durante largos meses el Recorado.

El sabio ejercía en su Facultad de Ciencias una verdadera dictadura casi despótica; pero era terriblemente apasionado y muy sugestionable.

Por eso los admiradores leales de su genio hubimos de lamentar muchas veces que su política universitaria, en lo tocante a la marcha general de la Facultad, al otorgamiento de grados y a la provisión de cátedras, careciese de elevación y de justicia.

Cuando yo le conocí, Villarreal era un anciano de corta estatura, tez morena y espeso bigote blanco, que caminaba a pequeños pasitos, siempre con las manos a la espalda y meneando la cabeza. Vestía constantemente de levita y sombrero de copa, y en invierno usaba un abrigo negro grisáceo con cuello de terciopelo; pero como buen sabio era muy descuidado en su indumentaria, compuesta de prendas ya muy maltratadas y llevadas con gran desaliño.

Yo no he querido hacer del maestro cuya vida se extinguió en 1923, un elogio convencional y barato. Me he propuesto presentarlo tal como se me aparece, aunque mi visión de él pueda ser equivocada por exceso o por defecto. Villarreal fué un hombre y no un santo: incurrió en debilidades, cometió errores, se dejó arrastrar por humanas pasiones; pero fué un hombre lo bastante grande para que se pueda hablar de él con franqueza y con sinceridad.

Cristóbal de Losada y Puga.

BIBLIOGRAFIA

Las publicaciones esenciales de Villarreal son las siguientes:

- 1.—Efectos de la refracción sobre el disco de los astros. Tesis para optar el grado de Licenciado. — *Gaceta Científica*, t. 1. — 1885.
- 2.—Elevación de polinomios. — *Gaceta Científica*, t. 2. — 1886.
- 3.—Divisibilidad y decimales periódicos. — *Gaceta Científica*, t. 3. — 1886.
- 4.—Teoría de los números. Divisibilidad — *Revista de Ciencias*, t. 1. — 1897. — Tirada aparte.
- 5.—Viga empotrada en los dos extremos. — *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, t. 47. — 1899. — Tirada aparte.
- 6.—Resisteco de la Ferkolonoj. Resistencia de las columnas de fierro (en esperanto y en español). — *Revista de Ciencias*, t. 7 y 8.—1904 y 1905. — Tirada aparte.
- 7.—Poliedros regulares y semi-regulares. — *Revista de Ciencias*, t. 9 y 10. — 1906 y 1907. — Tirada aparte.
- 8.—Deformación de las vigas que trabajan a la flexión. — Memoria remitida al Congreso Científico de Santiago de Chile en 1908. Publicada en *Revista de Ciencias*, t. 12 y 13.—1909 y 1910. Tirada aparte.
- 9.—Constantes aritméticas. — *Antauen Esperantistoj*, t. 7.—1910.
- 10.—*Resistencia de materiales*. t. 1 (único publicado).—Lima, 1911.
- 11.—Resistencia de materiales. Caso notable. — *Revista de Ciencias*, t. 15. — 1912.
- 12.—Clasificación de las curvas de tercer grado. — *Revista de Ciencias*, t. 16 y 17. — 1913 y 1914.