

Historias de Matemáticas

Las “Lecciones Académicas” de Evangelista Torricelli Evangelista Torricelli’s “Academic Lectures”

Rosa María Herrera

Revista de Investigación



Volumen III, Número 3, pp. 121–134, ISSN 2174-0410

Recepción: 19 Dic'12; Aceptación: 25 Mar'13

1 de abril de 2013

Resumen

En las Lecciones Académicas (“Lezioni accademiche”), Torricelli a la manera divulgativa dibujó un boceto de bastantes de sus ideas científicas, algunas novedosas, como la circulación general de la atmósfera. El estilo culto e irónico, pero informal, que utilizó le permitió exponer conceptos que de otra manera, dadas las circunstancias, hubiera sido casi imposible. En estas notas nuestro algunos ejemplos.

Palabras Clave: Ligereza, Gravedad, Fuerza del golpe, Academia.

Abstract

The “Lezioni accademiche” by Torricelli are a set of divulgative lessons in which the Italian mathematician drew a sketch of several of his scientific ideas, some of them innovative, for instance: the general circulation of the atmosphere. His ironic and informal style allowed him to express ideas, which otherwise under the circumstances, would have been almost impossible. These notes provide some examples. Also I shall try here to sketch its value as scientific tool.

Keywords: Lightness, Gravity, Force of the Blow, Academy.

1. Introducción

En el siglo XVII florecieron por toda Europa instituciones científicas de carácter privado que se dedicaban fundamentalmente al estudio, la experimentación científica y la discusión de temas y problemas en los que los intelectuales científicos andaban empeñados. Estos centros de reunión cultural operaban en paralelo con la Universidad, y si bien en cada país tenían sus propias características e idiosincrasia, el propósito que perseguían la mayoría de ellas guardaba cierta similitud y el espíritu subyacente era común a todas o, al menos, bastante similar.

En este trabajo nuestro un ejemplo de esta forma de trabajo científico, tal como se llevaba a cabo en la ciudad de Florencia, en los años que siguieron al fallecimiento de Galileo quien había

dejado sólidamente asentadas las líneas maestras de su manera de trabajar y contaba con un nutrido grupo de continuadores.

2. Contexto y ambiente



Figura 1. Portada de las “Lezioni accademiche” publicadas póstumamente en 1715

Las “Lezioni Accademiche” de Evangelista Torricelli (1608-1647) son un conjunto de textos que fueron publicados por vez primera casi un siglo después del fallecimiento del científico. Están escritas en italiano, idioma en el que fueron dictadas, y no en latín que era el idioma oficial de la ciencia, lo que es un indicio de su carácter divulgativo aunque quizá no el sentido más leve de banalización o vulgarización, sino en el más elevado de proporcionar información científica a un auditorio culto, con el propósito de crear debate y polémica y promover opiniones críticas. Hay un hecho muy interesante, en absoluto menor, introducir ideas científicas novedosas de un modo suave en un ambiente distendido.

Esta manera de proceder le permitía soslayar la rígida mentalidad oficial poco proclive a aceptar novedades ideológicas que no encajaran bien con los pilares básicos de su sistema de pensamiento o no fueran acordes con él. A pesar de estas trabas, algunas ideas lograron de una u otra manera abrirse paso y circulaban con cierta fluidez pero con discreción en la Florencia del XVII.

2.1. La actividad en las sociedades científicas

Las universidades en el seiscientos eran fundamentalmente centros de enseñanza y de preservación de la cultura de los maestros clásicos; en ese sentido, en las asociaciones intelectuales y científicas de origen privado se realizaban los trabajos experimentales más avanzados y otros eventos afines quizá menos ortodoxos.

Torricelli impartió la primera serie de lecciones en el seno de la “Accademia della Crusca”¹,

¹ Permanece en activo en la actualidad, con la naturales transformaciones.

sociedad florentina para la preservación de la lengua, de la cual formaba parte como miembro destacado y respetado; en esta institución desplegó su máxima actividad y su artillería dialéctica. De las otras cuatro conferencias dos tuvieron lugar en la "Accademia fiorentina del Disegno", la penúltima se celebró en la "Accademia dei Percossi" y la última en la Universidad de Florencia. Se convirtieron en material impreso, lecciones escritas, un siglo más tarde.

Impartió las ocho primeras lecciones entre 1642 y 1643, lo que hace pensar en que en esta época estaba plenamente integrado en la vida cultural florentina y que además era muy activo en este ámbito.

Pero aún así, quizá cuesta un poco imaginar a este clérigo circunspecto de los escasos retratos, presentando suntuosamente, con ingenio y gracia temas casi siempre de suyo sobrios. Así de una manera casi poética, mas sin perder ni un ápice de rigurosidad, convertía las sesiones en una invitación a la reflexión en la cual los asistentes se hallaban instalados en una situación cómoda.

En cuanto al formato, solo destacar que se trata de piezas de diferente longitud, que algunas fueron dictadas en varias sesiones, y que en casi todas se descubre un Torricelli fantasioso, literario, con cierto gusto por las imágenes bellas, conocedor de la mitología; un hombre erudito, culto y dotado de una fluidez verbal sorprendente y hasta graciosa. Seguramente es en estos textos donde se permitió más licencias, mayor comicidad, y quizá también, por su naturaleza de textos pensados para un intercambio vivo y directo, mayor ligereza.

2.2. Temática

Lezioni Accademiche d' Evangelista Torricelli Mattematico e Filosofo del Serenissimo Ferdinando II. Gran Duca di Toscana Lettore delle Mattematiche nello studio di Firenze e Accademico della Crusca. Firenze, per Iacopo Guiducci e Santi Franchi, 1715, in 4.º, di pag. L - 96, col ritratto dell' Autore.

Dopo la Prefazione, che si sa essere di Tommaso Bonaventuri, stanno le Lezioni col seguente ordine:

Lezione I. Ringraziamento agli Accademici della Crusca, quando da essi fu ammesso nella loro Accademia.

" **II. III. e IV. Della forza della Percossa.**

" **V. e VI. Della leggerezza.**

" **VII. Del vento.**

" **VIII. Della fama.**

" **IX. In lode delle Mattematiche**

" **X. e XI. Dell' Architettura militare.**

" **XII. Encomio del secol d' oro.**

Furono ristampate in Milano dal Silvestri l' anno 1823 in 8.º picc. con ritratto.

Figura 2. Índice de una edición de las "Lezioni accademiche" publicadas por primera vez en 1715

Tras una primera lección de apertura, cortesía y agradecimiento a los académicos, el misceláneo índice de las Lecciones Académicas se desglosa según los siguientes puntos: La fuerza del golpe (impacto de un objeto móvil sobre uno fijo) (lecciones 2ª, 3ª y 4ª). La ligereza (lecciones 5ª y 6ª). El viento (lección 7ª). La fama (lección 8ª). Elogio de las Matemáticas (lección 9ª). La arquitectura militar (lecciones 10ª y 11ª). Alabanza del siglo de oro (lección 12ª).

La temática de estas doce charlas está bastante próxima a los tópicos que estudiaba junto a

Galileo, pero también hay cuestiones de otra índole; así, entre algunos asuntos científicamente “serios” intercaló sesiones variopintas de cierta frivolidad, curiosidades algo más mundanas.

De esta forma, entretenía, formaba y creaba una atmósfera receptiva y propicia a las inquietudes científicas que estaban de actualidad en su mundo científico. Nos encontramos, pues, gratamente con una sociedad intelectualmente activa en la que había controversia.

A su auditorio póstumo, los lectores tardíos del siglo XXI, se nos presenta este listado como un catálogo de los temas de conversación distendida que ocupaban a la sociedad florentina acomodada de la primera mitad del siglo XVII.

En el abanico de contenidos y en la forma en que son tratados queda patente la manera de mirar la naturaleza del científico y los problemas asociados a la misma. Además están los temas más leves: culturales, mundanos pero todos compartiendo el mismo tono reflexivo con adornos de tintes éticos.

3. “Lezione accademiche”

En esta sección, que está dividida en cinco apartados, voy a referir solo algunos puntos notables. Como varias de estas lecciones tuvieron cierta repercusión y provocaron controversias (creo que de eso se trataba...), comenzaré por ellas y me extenderé un poco más, de las otras el relato lo haré más breve, así es que esta exposición altera el orden cronológico.

Comenzaré por las lecciones quinta y sexta dedicadas a la gravedad y la ligereza, que se desarrollan en un marco aristotélico, el resultado presenta algunas ideas interesantes. Asimismo, por su relación con los estudios barométricos también tiene relevancia la lección séptima que se refiere al viento.

3.1. Grave y ligero

Las disertaciones sobre la ligereza se presentan en clave de relato mitológico, en ellas combina, poesía, con conceptos científicos y estéticos. Las protagonistas, ninfas marinas llamadas Nereidas, son tan cultas y eruditas como encantadoras. Y así en una alegoría bastante fina y humorística, estos espíritus femeninos y “leves” tratan con mucha inteligencia, elegancia y gracia temas científicos “graves” [5].

[...] Le Nereide stabilorono un giorno di voler comporre una somma di Filosofia. Aprirono la loro Accademia colà ne i profondissimi fondi dell'Oceano Sur. Cominciarono poi a scrivere i dogmi della fisica, conforme facciamo ancor noi abitatori dell'aria nelle scuole nostre. Vedevano queste Ninfe curiose che parte delle materia praticate discendevano nell'acqua abitata da loro, e parte ascendevano. Però subito senza star a pensare ciò che potesse seguire negli altri elementi conclusero, che delle cose, alcune son gravi, cioè terra, pietre, metalli, e simili, poi che ne maree discendono; ma alcune son legger, come aria, suveri, cera, olio, e una gran parte dei legnami, perché salgono dentro l'acqua. Se elle procedessero temerariamente, o no, seguitando la semplice scorta del senso, senza corregerla con l'uso della ragioni, io non lo so: so bene, che potrebbero difendere la causa loro, con l'esempio reverito di Filosofi venerabili. Io fabbricando poi chimere fra me stesso mi accorsi, che era comportabile l'errore di inconsiderazione commesso da quelle fanciulle marine, le quali pronunziarono per leggere molte cose da noi tenute per gravi. Fantasticavo con l'immaginazione, e mi dipingevo sopra la testa un altissimo pelago di argento vivo. Ecco che io sono nato e allevato nel fondo di questo fluido metallo. Convienmi ora scrivere un trattato sopra la leggerezza e la gravità. Subito fatta un tantino di riflessione, discorro così. Sono tanti anni che io pratico in questo gorgo dove per esperienza continua ho veduto sempre, che bisogna tenere legate tutte le sorti di roba, fuor

30 LEZIONI
DELLA LEGGEREZZA
LEZIONE QUINTA.

SE alcuno giammai si ritrovò, che giustamente meritasse il titolo di leggerezza, nessuno per mio credere può mostrarfi più degno di quest' attributo, che colui, il quale ardisca di pronunziare, che tutte le cose create sieno leggieri. Che l' incudini, le colonne, le montagne sieno corpi non solamente privi di gravità, ma anco tali, che abbiano dentro di se principio di leggerezza positiva, e assoluta, sembra proposizione piuttosto di temerità, che di filosofia. Nondimeno Sereniss. Principe, Degnissimo Arciconfalo, Virtuosissimi Accademici, nondimeno avrò io ardimento in questo giorno, costituirmi reo di tanta temerità; supplicando però l' esquisitezza de' vostri giudizi a non fulminare contro di me la sentenza, prima che sieno state esposte le mie ragioni. Esamineremo con questo discorso le opinioni antiche circa la gravità, e la leggerezza. Con un

Figura 3. Reproducción del inicio de la lección quinta: "Della leggerezza"

che l'oro, acciò elle non sormontino, e se ne fuggolino verso l'alto. Dunque senza dubbio tutte le cose son leggere, e hanno inclinazione per natura di andare all'insù, tanto l'acqua, quanto la terra, come anco le pietre, i metalli, e in somma ogni altra cosa corporea fuor che l'oro, il quale solo si trova descendente nell'argento vivo. Al contrario poi penserei che la filosofia delle Salamandre (supposto che elle abitino nel fuoco) fusse per stabilir ogni cosa per grave, compresavi ancor l'aria». [...]

Esta simpática historia de las Nereidas filósofas, a la ingeniosa manera de un cuento de hadas, el conferenciante esboza conceptos no intrascendentes.

Así, estas criaturas ponen en marcha en el fondo del océano una academia en la cual, con armonía y perspicacia, piensan y conversan sobre física a semejanza de los seres humanos, preparando sesudas y gráciles lecciones en las que hacen recuento de los cuerpos que ascienden y de los que se depositan en el fondo. Al comprobar estas diferencias deciden usarlas para establecer una clasificación de los objetos que resultan así agrupados en "graves" y en "ligeros".

Torricelli reflexiona con este argumento sobre la distinta percepción de estos dos tipos de objetos, y así discierne que las Nereidas tienen por graves cosas que los hombres en la superficie de la tierra consideramos ligeras. Pertrechado con esta reflexión, da paso un hacia delante y fantasea sobre la posibilidad de vivir sumergido en un mar de mercurio para analizar cómo se escribiría en este medio ambiente un tratado sobre la ligereza y la gravedad. En él, naturalmente, cambiaría el listado de las cosas que pesan y flotan ..., y piedras, metales y toda clase de objetos similares pasarían a engrosar el gran grupo de los cuerpos ligeros, todas las cosas excepto el oro, y por tanto para que las cosas permanecieran en lugar conveniente habrían de estar siempre sujetas ...

El párrafo continúa con la filosofía de la salamandra (supuesto este animal habitante del fuego) para el cual todas las cosas serían graves, incluso el aire.

Esta envoltura suaviza pero no enmascara la enjundia del tema. El lector actual debe recordar el ambiente intelectual en el que se efectuaban los razonamientos forjado en la noción aristotélica de “lugar natural”, según la cual los cuatro elementos primordiales (tierra, agua, aire y fuego) se encuentran dispuestos en esferas concéntricas en las cuales el aire ocupa su sitio, tiene su lugar natural, y en esta situación no ejerce ningún tipo de presión.

Dicho de otro modo, el aire, sustancia ligera, carecería de peso (la idea aristotélica de ligereza no tiene apenas nada que ver con la densidad).

El objeto que perseguiría Torricelli en esta lección sería conducir a su auditorio por un camino diferente para generar cuando menos a la duda, demostrando mediante paradojas que la disposición de los elementos en la esfera terrestre está regulada por la hidrostática de Arquímedes y no por el concepto más o menos metafísico de lugar natural.

3.2. Una lección sobre el viento



Figura 4. Reproducción del inicio de la lección séptima: “Del viento”

La conferencia séptima no tiene el carácter poético ni alcanza el nivel de lirismo de las lecciones quinta y sexta, sin embargo, el cambio de tono no va en detrimento del interés del contenido. Versa sobre el viento, y la podemos vincular con sus estudios barométricos, sobre la presión atmosférica, el peso del aire y el vacío.

Toricelli en un discurso erudito más inclinado hacia lo dialéctico que a científico, pero con una gran coherencia interna, explica las innumerables contradicciones de las opiniones sostenidas tradicionalmente sobre el viento. En esta lección, recuerda que el estudio del viento, la lluvia ... (en lenguaje actual la meteorología) para Aristóteles era un asunto de la cosmología de los cuatro elementos y posiblemente en su opinión había de ser tratado desde otra perspectiva.

Así explicaba que el viento es invisible por sí mismo aunque lo conocemos por la gran cantidad de efectos que produce, velas que se hinchan, banderas que ondean, plantas que se agitan, el polvo que se mueve y otros accidentes similares. Efectos que son indicio de un aspecto invisible de la naturaleza tanto para los ojos del cuerpo como para los ojos del intelecto. Parece como si la naturaleza quisiera ocultar el viento tanto a los sentidos como a la razón, y el científico se presenta con “cierta modestia” manifestando algo así como que “comparece a comunicar públicamente esa ignorancia”.

Por estas razones algunos autores consideran a Torricelli no ya como uno de los precursores más o menos lejanos de la meteorología, sino incluso casi como uno de los fundadores de dicha rama. Y quizá no sea un desatino, pues de hecho al final de esta lección presenta el concepto de circulación general del aire. (Véase el documento de la Figura 5)

do fusse tutta in cambio d'aria ricoperta d'acqua. In questo modo il vento farebbe una circolazione, la quale non scorrebbbe sopra più, che ad una parte terminata della terra: e tanto durerebbe l'effetto della circolazione predetta, quanto durasse la causa, cioè quel freddo d'una provincia, maggior, che non dovrebbe essere, in paragone di quello de' luoghi circumvicini. Circolazione la chiamo, poiche nella parte superiore tutto il moto dell'aria concorre verso il centro della Provincia più del dovere raffreddata. Quivi poi sentendo quel medesimo freddo accidentale, si condensa, si aggrava, e discende a terra, ove non reggendosi, scorre da tutte le parti, e cagiona sulla superficie del terreno un vento contrario a quello delle regioni sublimi. Che questa circolazione non sia logno chimerico, ma effetto reale, può quasi dimostrarsi con una breve considerazione. Noi vedremo alle volte soitar venti Boreali

Figura 5. Fragmento de la lección séptima. Torricelli se refiere explícitamente a la circulación del aire

Knowles Middleton, en su libro sobre la historia del barómetro [4], compara la importancia de este instrumento con la del telescopio y la de la pila de Volta en cuanto al valor que conllevan para sus respectivas ramas de la física. Si bien el barómetro o tubo de Torricelli (este es su nombre originariamente) no fue utilizado para medir la presión atmosférica hasta algún tiempo después de fallecido el científico.

3.3. Las ideas de Torricelli sobre la gravedad

La concepción torricelliana de la gravedad se capta muy bien en las disertaciones segunda, tercera y cuarta que pronunció en la Academia della Crusca, que corresponde a la lección sobre la "fuerza del golpe". Se trata de un estudio acerca de los cuerpos que caen sobre objetos inmóviles, para llamar la atención sobre los asistentes en los efectos de la fuerza de los impactos. Conviene recordar que estos trabajos mecánicos ya figuraban entre los problemas sobre los que con cierta profusión y confusión había trabajado Galileo. Y que la gravedad era considerada en la visión galileana como un atributo intrínseco del objeto.

Si bien desde una mirada actual cabría considerar que en la primera mitad del XVII no se había madurado este concepto y otros conceptos mecánicos afines (o que surgen en este contexto) y tampoco las herramientas necesarias para desarrollarlos.

No obstante, la lección tiene la virtud de la claridad, la pulcritud de la presentación de algunas buenas intuiciones y la fluidez expositiva que iría mejorando y perfeccionando y que posiblemente alcanzó su mejor fortuna en las sucesivas conferencias.

En un lenguaje cargado de metáforas muy buenas, ingeniosas y algunas muy líricas, y con expresiones y reflexiones en torno a algunos temas que sorprenden a la mirada actual, y que desvelan algunas concepciones próximas a nuestra visión de la mecánica clásica, sin embargo, otras que se hallan severamente distanciadas. La riqueza lingüística que en estos textos despliega, de haber sido desarrollada sobre unos conceptos madurados y desarrollados más ampliamente, o si se hubiera llevado a efecto sobre algunas ideas mejor construidas, habría producido un resultado brillante.

Proponía a su auditorio experimentos mentales que consistían en producir impactos sobre

bloques de mármol golpeándolos con distinta contundencia, para lo cual aplicaba fuerzas de diferente intensidad.

Note el lector que este matemático consideraba la gravedad como una fuerza que en los cuerpos naturales genera “momento”, un impulso de magnitud similar al peso del cuerpo [7].

“La gravità en i corpi naturali è una fontana dalla quale continuamente scaturinosco momenti.”



Figura 6. Fragmento de la lección segunda. La gravedad como la concebía Torricelli

En un ejemplo “lanza” un grave de 100 libras sobre una losa de mármol (que es capaz de soportar 1000 libras) y como la reacción de la losa al peso del cuerpo es de 1000 y no de 100 libras tendrá capacidad para sostenerlo [7].

“[...] il marmo sottoposto in ciascuno istante del tempo che corre, va continuamente corrispondendo al grave premente con un momento di resistenza non come cento ma come mille [...]”

La resistencia del mármol neutraliza a la componente pasiva o estática de la gravedad del cuerpo.

“[...] Il nostro grave produce in ogni istante di tempo una forza di cento libre [...]”

Así en 10 instantes de tiempo brevísimo producirá diez veces la fuerza de cien libras. Pero no podremos contemplar la suma de estas fuerzas, porque cuando la segunda fuerza (o “momento”) nace, la primera se ha desvanecido ...

Pero, ¿qué sucederá si el cuerpo golpea violentamente la losa? [7].

La respuesta de Torricelli, apoyándose en razonamientos y concepciones de Galileo sobre el movimiento, conlleva en ocasiones expresiones del tipo “naturalmente acelerado”,

“[...] la definizione medesima che el Galileo adduce del moto naturalmente accelerato [...]”

y explica que en el descenso la "gravedad" del cuerpo genera un impulso siempre parecido al peso del cuerpo que en esta ocasión no puede ser neutralizado por la resistencia de la losa, porque los "impulsos" se van sumando y cuando el cuerpo impacta en la losa, esta se rompe.

La última disertación sobre la "fuerza del golpe" que pronunció Torricelli en 1643 suscitó bastantes controversias y discusiones, e incluso aparece registrado en el diario del secretario de la Accademia de la Crusca una anotación sobre el desconcierto y la polémica que esta charla suscitó².

"una dotta lezione paradossica del grave e leggeri, sopra la quale si fecero lunghi discorsi."

En ella, al gusto de Galileo, criticó el concepto aristotélico de "ligereza positiva" considerada como una cualidad intrínseca de los cuerpos; la distinción absoluta entre cuerpos pesados y cuerpos ligeros debida a Aristóteles no era del agrado torricelliano que seguramente encontraba muchas inconsistencias en ellas, prueba de ella fueron las lecciones sobre la ligereza que impartió posteriormente (véase 3.1). Sin embargo, se pone de manifiesto la confusión que se encuentra en sus concepciones. Hay que situarse en la posición intelectual de los científicos galileanos del XVII para entrar con convicción en esta polémica y poder captar algunos de sus matices.

Desde un punto de vista post-newtoniano no cabe la disociación de la idea de ligereza absoluta con la de gravedad como cualidad intrínseca de los cuerpos ya que van indisolublemente asociadas, con Newton cambió la mirada sobre la gravedad que pasó a la categoría de una forma de relación entre dos objetos masivos.

3.4. Final de la etapa en "la Crusca"

En 1643, el 13 de agosto dictó la última lección en la sede de la Accademia della Crusca, fue una conferencia no científica, pero es muy útil para el dibujo del perfil del científico y de los gustos de la época. La temática seguramente la eligió él, no he encontrado información en contra, y esto nos da un retrato de las preocupaciones de una sociedad culta, rica y acomodada, construida sobre los cimientos que pusieron los habitantes que forjaron su personalidad,



Figura 7. Fragmento inicial de la lección octava, dedicada a la "Fama"

² Benedetto Buonmattei en "Evangelista Torricelli Accademico della Crusca" Amerindo Camelli p.18

comerciantes aventureros y viajeros que surcaron el mundo en busca de nuevos productos y que además de enriquecerse trajeron prosperidad a la ciudad, personas de otras regiones de la Tierra, que establecieron como empleados o servidores y una visión más amplia y abierta de la vida que la de los campesinos toscanos. La dedicó a la Fama.

El enfoque que dio a esta disertación fue el de la distinción entre fama y gloria, considerando la fama como de rango menor, la fama sinónimo del aplauso del pueblo mientras la persona está presente. La gloria otra cosa, según el científico, puede presentarse en vida, sin embargo perdura e incluso crece en la muerte.

Se trata de una preocupación quizá no tan frívola como pudiera parecer a primera vista, sino de una reflexión moral y ética interesante en torno al valor de la vida humana según su desempeño. La persona que alcanza la gloria, en opinión de Torricelli, ha cultivado unos méritos, ha realizado una obra merecedora de alcanzar la posteridad, atributo que no va asociado a la fama, algo más liviana y efímera.

3.5. Las otras lecciones

En la versión impresa de 1715, que es a la que está referida este trabajo, las otras lecciones aparecen un poco más separadas de la temática física principal de las anteriores. Corresponden a otra etapa o periodo. Las dos que dedicó a la arquitectura militar fueron pronunciadas en la Accademia del Disegno, en ellas no aparece ni un solo dibujo, es la transcripción de disertaciones, cabría preguntarse: ¿en la presentación real haría algún tipo de dibujo auxiliar? La última es un elogio al siglo de oro realizada en la Accademia dei Percoosi, ambas en Florencia.



Figura 8. Fragmento inicial de la lección décima

Esta dispersión de temas y de sedes, frente a la unidad temática que se corresponden con la actividad en la misma institución (Accademia della Crusca), posiblemente son indicadores de un cambio de situación, o de obligaciones e intereses. La actividad académica posiblemente dejara de ser primordial y tal vez fuera el resultado de los compromisos derivados de la posición que ocupaba. No obstante, el despliegue de brillantez y riqueza expresivos no fueron menores, seguramente le servía para cultivar una faceta de su personalidad que le agradaba y quizá debido a su formación eclesiástica conociese y controlase bien. Sabía hablar en público convenciendo, apostando con firmeza en sus creencias y poniendo pasión en aquello que deseaba transmitir.

Pronunció la lección novena, la dedicada al “Elogio de la Matemática”, en la Universidad de Florencia, no nos es dado el tono de su voz, que seguramente sería encendido, o así se puede



Figura 9. Fragmento inicial de la lección undécima



Figura 10. Fragmento inicial de la lección duodécima

imaginar. La palabra escrita que ha quedado de los hechos representa una demostraciones elocuente de su pasión por la matemática, el punto de vista que adopta es el galileano y defiende firmemente y con rotundidad que la naturaleza está escrita en caracteres matemáticos. En su concepción, la Matemática por su propia naturaleza excluye todas las contradicciones y es una materia más elevada que el propio hombre, la Matemática significa casi la perfección.

4. Conclusiones

En mi opinión, un aspecto innovador de estas conferencias reside en la presentación de temas para la formación de opinión y el debate público. En ese sentido, muy posiblemente se trata de una forma interactiva de discurso, en la que los asistentes se convierten en interlocutores del conferenciante y en las que se crea opinión. No se trata pues de mera comunicación científica, en



Figura 11. Fragmento inicial de la última lección, fervoroso encomio de la matemática galileana

la que un experto relata de manera más o menos simplificada o asequible algo que el auditorio de manera poco crítica escucha en silencio, sino más de un trabajo colectivo, en el que pueden surgir ideas nuevas e innovadoras.

Referencias

- [1] BOYER, Carl Benjamin. *Historia de la Matemática*, pp. 241, 146, 485, Alianza Editorial, Madrid, 2010.
- [2] HERRERA, Rosa María. *El sólido hiperbólico agudo*, Revista Pensamiento Matemático, Grupo de Innovación Educativa "Pensamiento Matemático", Universidad Politécnica de Madrid, España, N° 2, abril 2012.
- [3] HERRERA, Rosa María. *Historia del pensamiento barométrico*, Revista Pensamiento Matemático, Grupo de Innovación Educativa "Pensamiento Matemático", Universidad Politécnica de Madrid, España, N° 2, abril 2012.
- [4] MIDDLETON, Knowles W.E. *The Story of the Barometer*, Johns Hopkins, University Press, Baltimore, 1953.
- [5] TORRICELLI, Evangelista. "Lezione quinta. Della leggerezza" en *Opere scelte di Evangelista Torricelli*, pp. 583–584, "Lezione seconda. Della percossa" pp. 557–559 edición de Lanfranco Belloni, UTET, Turín, 1975.
- [6] TORRICELLI, Evangelista. *Lezione Accademiche*, Nella Stamp. Di S.A.R. Per Jacopo Guiduzi e Santi Franchi, Florencia, 1715.
- [7] TORRICELLI, Evangelista. "Lezione seconda. Della forza de la Percossa", "Lezione terza. Della forza de la Percossa", "Lezione seconda. Della forza de la Percossa". *Lezione Accademiche*, pp. 3–12.

[8] TORRICELLI, Evangelista. "Lezione sesta. Della leggerezza", *Lezione Accademiche*, pp. 37-44

Sobre la autora:

Nombre: Rosa María Herrera

Correo electrónico: herrera.rm@gmail.com

Institución: APYCE.

