



La apropiación de la física en los estudios superiores de la Nueva Granada: una mirada sobre la enseñanza de la luz, 1779-1826.

Martha Yaneth Cerquera Cuellar

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Doctorado Interinstitucional en Educación
2019



La apropiación de la física en los estudios superiores de la Nueva Granada: una mirada sobre la enseñanza de la luz, 1779-1826.

Martha Yaneth Cerquera Cuellar
Doctor en Educación 2019

Director:
Dr. Luis Carlos Arboleda Aparicio

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Doctorado Interinstitucional en Educación
2019

Tabla de contenido

	pág.
Resumen	9
Introducción	10
CAPÍTULO 1: La historia de la enseñanza de la Física desde la perspectiva de las prácticas de saber: una apuesta metodológica en la relación pedagogía-ciencia	16
1.1 ¿Por qué hacer una historia de la enseñanza de la Física en Colombia?	16
1.2 Y, ¿qué hay de las comunidades de investigación?	25
1.3 ¿Por qué una historia de la enseñanza de la Física desde las prácticas de saber?	44
CAPÍTULO 2: La enseñanza de la Física en la cátedra de Filosofía a finales del siglo XVIII.	56
2.1 La estructura del saber en la enseñanza	57
2.2 El curso de física en la cátedra de filosofía: relaciones de poder y de saber en la provincia de Santa Fe	65
2.3 El problema del método en los estudios superiores: José Félix de Restrepo y Jorge Ramón de Posada en el curso de física	74
2.4 Las condiciones de subordinación de la labor del catedrático	87
2.5 Vallecilla y la introducción de la Matemática en el curso de Física	98
2.6 Juan Francisco Vásquez Gallo y la enseñanza de la teoría copernicana	118
CAPÍTULO 3: Dos formas de funcionamiento en la enseñanza de la física: la luz en el curso de física a finales del siglo XVIII.	130
3.1 La enseñanza de la Luz en el método escolástico: De la visión, la luz y el color en Goudin.	131
3.2 La enseñanza de la física (ciencia moderna) en la provincia de Popayán	154
3.3 Las Conclusiones públicas en el real colegio seminario San Francisco de Asís: la luz como objeto de enseñanza.	161

3.3.1 Las conclusiones sobre la luz	164
CAPITULO 4: Los indicios de separación de la física al interior de la cátedra de filosofía.	183
4.1 El curso de física entre lo útil e inútil:	183
4.2 Francisco José de Caldas y René Just Haüy a inicios del siglo XIX (1800-1826).	190
4.3 Haüy y el método de análisis en la enseñanza de la luz	195
4.4 La institucionalización del texto de Haüy en el Plan de Santander de 1826	212
CAPITULO 5:217 Reflexiones finales y perspectiva de análisis	217
Referencias bibliográficas	226
Anexos	233

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Líneas de trabajo del VII Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias, 2016.	27
Tabla 2. VIII Congreso Nacional de Enseñanza de la Física y la Astronomía, 2016	28
Tabla 3. Conclusiones sobre la luz: Estudiantes del colegio Seminario San Francisco de Asís en Popayan, 1784-1786	162

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. La práctica de saber cómo categoría histórico-analítica en enseñanza de la Física.	49
Figura 2. Texto guía para la enseñanza de la filosofía en los colegios superiores dela Nueva Granada	131
Figura 3. Conclusiones, texto de enseñanza de Restrepo y texto de enseñanza de Nollet.	161
Figura 4. Manuscrito inédito del periódico el Semanario 1809. (Puño y letra de Caldas). Imágenes tomadas del Archivo Histórico de la Universidad del Rosario. En proceso de Catalogación. Libro 16.	189

Lista de anexos

	pág.
Anexo 1. Planes de estudio de acuerdo a la enseñanza de la Filosofía (curso de física) entre los años de 1774-1826.	234
Anexo 2. Conclusiones de los estudiantes del seminario san francisco de asís en la provincia de Popayán.	240
Anexo 3. Libro de enseñanza del Padre Goudin. Capítulo sobre el sentido de la visión, la luz y el color.	245
Anexo 4. Traducción del latín al español:	252
Anexo 5. Tesis original sobre la luz.	272
Anexo 6. Traducción de la tesis del latín al español.	276
Anexo 7. Textos de enseñanza de la física y escenarios educativos de la época.	293
Anexo 8. Concepciones de luz en el contexto del siglo XVII.	294
Anexo 9. Certámenes Públicos en la Universidad del Cauca. Julio de 1833	304
Anexo 10. Actos literarios de los alumnos del colegio del San Batolomé.	308

Summary

This thesis problematizes the pedagogy-science relationship from the perspective of practices of knowing, understood as a methodological strategy that makes visible the forms of appropriation of the knowledge of physics taught in Colombia between 1780 and 1826. By the appropriation of physical knowledge I refer not only to the communication of theoretical and experimental knowledge, but also to the practices that regulate institutionalized discourses and their conditions of possibility for the teaching of this subject. In this regard we ask ourselves: How were the different discourses of physics appropriated, and in particular the theory of light in the teaching of seminary schools during the period 1780-1826? The question has the purpose to locate the teaching in higher education in differentiable contexts, such as the provinces of Santa Fe and Popayan, respectively, since both had their own particularities according to the relationship Institution-subject-knowledge. At the end of the eighteenth century the teaching of physics was not homogeneous, had different conditions of existence to achieve knowledge transformation, in relation to relevant notions (useful) for the educational institutions that appropriated. The teaching of physics is configured by a network of notions that refer to the formation of man, to knowledge, to the selection of knowledge (the theory of light), to the institution and its social function. We know well that, without a judicious look at these objects of pedagogy in the teaching of physics, it is not possible to approach the various modes of configuration of the teaching of physics in the country.

Keywords: practice of knowing, teaching of science, light, scholasticism, method.

Resumen

Esta tesis problematiza la relación pedagogía-ciencia desde la perspectiva de las prácticas de saber, entendida esta última como estrategia metodológica que hace visible las formas de apropiación de los saberes de la física para ser enseñados en Colombia durante el período de 1780 a 1826. La apropiación de las teorías físicas, no solo se refieren a los conocimientos científicos que han de ser transferidos, sino también a las prácticas que regulan los discursos institucionalizados y sus condiciones de posibilidad para ser enseñados. Al respecto nos preguntamos: ¿Cómo se apropiaron los diferentes discursos de la física, y en particular la teoría de la luz en la enseñanza de los colegios y seminarios durante el periodo de 1780-1826? La pregunta remite a ubicar la enseñanza en los estudios superiores en contextos diferenciables, como fueron la provincia de Santa Fe y la provincia de Popayán, ya que éstas poseen su propia particularidad según la relación Institución-sujeto-saber. A finales del siglo XVIII en la Nueva Granada la enseñanza de la física no fue homogénea, tuvo condiciones distintas de existencia al lograr transformar los conocimientos y saberes que llegan en nociones pertinentes (útiles) para las instituciones educativas que lo apropian. La enseñanza de la física se configura por una trama de nociones que se refieren al método, la selección del saber (la teoría de la luz), a la institución y su función social. Bien sabemos que, sin una mirada juiciosa de estos objetos en la enseñanza de la física, no es posible aproximarnos a los diversos modos de su configuración en el país.

Palabras claves: práctica de saber, institución, enseñanza de la ciencia, luz, escolástica, método.

Introducción

Existen diversos estudios sobre historia de la educación, historia de la pedagogía e historia de la ciencia, que se ocupan de lo que fueron los estudios superiores en el Nuevo Reino de Granada a finales del siglo XVIII. Sin embargo, en tales investigaciones históricas han dejado de lado los modos de configuración de la enseñanza de la ciencia como objeto de estudio, y por tanto, privadas de la historia de la enseñanza de los saberes particulares de la física.

En este sentido, se intenta realizar un análisis rizomático entre dichos campos que pocas veces interactúan de manera substancial, para problematizar la relación pedagogía-ciencia desde la perspectiva de las prácticas de saber¹ entendida como la estrategia metodológica que permite hacer visible las formas de apropiación de los saberes de la física para ser enseñados en el país durante el periodo de 1780 a 1826. La apropiación de las teorías físicas en las prácticas de enseñanza, no solo se refieren a los conocimientos científicos que han de ser transferidos, sino también a una episteme de la época, que combina conocimientos y saberes. Al respecto nos preguntamos: ¿Cómo se apropiaron los diferentes discursos de la física, y en particular la luz, en la enseñanza de los estudios superiores (colegios-seminarios) durante el periodo de 1780 a 1826 en el Virreinato de la Nueva Granada?

¹ Práctica de saber es una noción conceptual y metodológica acuñada por la profesora Olga Lucia Zuluaga (1999, 147) en sus trabajos sobre historia de la práctica pedagógica en Colombia. Esta noción es utilizada para estudiar los procesos de apropiación de los saberes enseñados en las instituciones educativas, y la manera como se configura el sujeto de saber con relación al discurso que enseña. Además, es una noción porosa para analizar históricamente la enseñanza de la física, pues permite ir más allá de la mera transmisión de una teoría científica en el aula. Las prácticas de saber nos materializan las relaciones de poder-saber que se tejen entre la institución, el sujeto y el conocimiento que es apropiado en un campo.

Esta forma específica de la enseñanza de un saber, como la física, se dio al interior de la cátedra de filosofía a nivel de los estudios superiores tanto en los Colegios de San Bartolomé y el Rosario en la ciudad de Santa Fe de Bogotá, como en el Colegio- Seminario San Francisco de Asís de Popayán.

En este contexto, se analizan algunos aspectos relevantes en las prácticas de saber en cuanto a: las relaciones de saber y de poder (control de saberes) que surgen entre los catedráticos y los rectores de los colegios superiores en el ámbito institucional; a la condición de un sujeto de saber (catedrático) que puede tomar posición frente al conocimiento que llega; y a la enseñanza de la física que se conforma por una trama de nociones que se refieren al conocimiento, al método, la selección del saber (la luz), a la institución y su función social.

Los aspectos señalados también implican pensar la enseñanza de la física desde los modos de apropiación y de configuración con relación a los saberes enseñados, y en buena medida nos ayuda a plantear la siguiente reflexión: que la enseñanza de la física tuvo su propia particularidad y tiene la potencia para transformar los conocimientos y saberes que llegan por diversas vías (religioso, escolástico, monárquico y la misma filosofía natural); configurando así nuevos conceptos y prácticas en las instituciones educativas que lo apropian. Es decir, la enseñanza de la física es una práctica activa que posee su singularidad al entrar en relación con otras prácticas culturales.

En el contexto de esta reflexión, se propone analizar históricamente desde la perspectiva de las prácticas de saber el proceso de configuración de la enseñanza de la física en el nivel de estudios superiores a partir de:

- Analizar las formas de apropiación del saber de la física en el contexto de la enseñanza de los estudios superiores a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX.

- Describir los modos de funcionamiento que se producen en la enseñanza de la física para el saber de la luz en los estudios superiores entre los años de 1784 a 1826.

- Examinar los momentos de transformación al interior del curso de física que conllevaron a la configuración de nuevas nociones, conceptos y prácticas, conducentes a la separación de la física de la cátedra de filosofía.

Para llevar a cabo estas apuestas, la investigación ha optado también vincular el análisis documental, dentro del cual, la recolección, la sistematización y la clasificación de las fuentes y de los datos cumplen un papel fundamental, esto se hizo de manera manual y a través de la asistencia del programa informático Atlas.ti 8. Las fuentes que se usaron fueron de dos tipos (primarias y secundarias), privilegiando las fuentes primarias sobre las secundarias, efectuando así una revisión, un análisis y una interpretación juiciosa para la construcción de ideas y argumentos en torno a los hallazgos. En las transcripciones que se hicieron de las fuentes primarias se respeta la ortografía y la redacción de la época.

No obstante, la información, los datos y las fuentes que se hallaron en algunos textos correspondientes a la bibliografía, constituyeron información de primera mano que vino a complementar y a veces a confirmar las conjeturas y las síntesis halladas en los archivos y demás fuentes. Se logró con ello la adquisición de información relevante, pero que en muchos de los casos no fue posible adquirir por cuestiones de privacidad de algunas instituciones y archivos en

las maneras de custodiar las diversas fuentes, este fue el caso del archivo histórico de la arquidiócesis de Popayán que en los últimos treinta y cuatro años sigue negando a los investigadores el acceso a la búsqueda y consulta de las diversas fuentes.

Siguiendo este orden de ideas, el escrito comienza (capítulo uno) con una breve reflexión sobre la investigación que se ha hecho de manera incipiente en torno a la historia de la enseñanza de las ciencias y de la física en Colombia, resaltando así la pertinencia del presente trabajo de investigación desde la perspectiva de la práctica de saber como opción metodológica en la relación pedagogía-ciencia. Tal perspectiva permite tejer los procesos de configuración de lo que ha sido y es la enseñanza de la física en nuestro país. Enseñanza que ha estado atravesada por las relaciones de saber-poder correspondiente a una época determinada, y que en este caso en particular, concierne a un proceso de transición entre la estructura del saber escolástico y el saber de la ciencia moderna.

En el segundo capítulo se evidencian y se analizan las relaciones de poder y de saber que se tejieron en torno a la enseñanza de la física al interior de la cátedra de filosofía de finales de siglo XVIII. Tomando como lugar de referencia la provincia de Santa Fe, y el caso particular del catedrático José Félix de Restrepo, nos encontramos con la exposición de unos acontecimientos y unas condiciones que evidencian la posición de sujeto de saber por parte de los catedráticos, frente a los discursos y métodos institucionalizados encarnados en la figura del rector de turno. Así, se logra materializar como poco a poco se logra consolidar una comunidad de saber por parte de los diferentes catedráticos como Manuel Santiago Vallecilla, y Juan Francisco Vásquez Gallo, quienes intentan hacer transformaciones en la selección de los saberes a enseñar, al introducir la matemática (cálculo) y la teoría copernicana en el curso de física. Se evidencia así

un *pulso* en el poder de decisión acerca de los contenidos a enseñar y la resistencia a seguir el método de Goudin en los estudios superiores.

En el capítulo tres se hace un énfasis en las formas de funcionamiento de la enseñanza de los saberes particulares de la física, la luz, a finales del siglo XVIII. Se presenta en un primer momento, la enseñanza de la luz bajo el método escolástico en el contexto de la provincia de Santa Fe; y en un segundo momento, la enseñanza de la luz bajo los aportes de la ciencia moderna en el contexto de la provincia de Popayán. Análisis contruidos a partir de las prácticas institucionales tales como apertura y cierre de las cátedras, lecciones de los catedráticos, libros de texto y las conclusiones públicas de los Colegios-Seminario.

En el último capítulo (cuarto) se presentan los indicios de separación de la física en el interior de la cátedra de filosofía. En primer lugar, se identifica cómo el saber de la física es un saber subordinado con relación a otros saberes sociales, tales como la jurisprudencia y la teología; y por tanto no logra situarse como un saber relevante en la sociedad de la Nueva Granada. En segundo lugar, y haciendo uso de los subcapítulos, aparece el análisis en torno al papel que jugó el texto de René Just Haüy en la enseñanza de la física, tanto en el afortunado encuentro que sostuvo Francisco José de Caldas al estudiar dicha obra -a partir de la relación que establece el criollo ilustrado con las teorías, los conceptos, fórmulas y los métodos del francés Haüy- como cuando logra institucionalizarse a modo de texto referencia en el plan de Santander, momento que materializa la enseñanza del curso de física por fuera de la cátedra de filosofía. Este último acontecimiento logra hacer visible la autonomía que adquiere el curso de física y su enseñanza por fuera de la cátedra de filosofía hacia 1826.

CAPÍTULO 1:

1. La historia de la enseñanza de la Física desde la perspectiva de las prácticas de saber: una apuesta metodológica para abordar la relación pedagogía-ciencia

1.1 ¿Por qué hacer una historia de la enseñanza de la Física en Colombia?

En el contexto colombiano la enseñanza de la Física se mueve en la tensión: ciencia de referencia- ciencia enseñada. No obstante, una perspectiva histórica nos permitiría matizar mejor esta tensión.

Por un lado, algunos historiadores de la educación (Jaramillo, 2002) se han encargado de brindar una mirada restringida de lo pedagógico, al instalarlo como una especie de cultura general de las ideas pedagógicas, ya que nadie puede ignorar a escritores como Montaigne o Rousseau, a pedagogos como Pestalozzi o Fröbel, o a pensadores de la educación como Dewey o Piaget. O por el contrario, situar a la pedagogía bajo el ropaje de fenómenos educativos de larga duración, como por ejemplo, la Escuela Nueva. Sin embargo, ambas elaboraciones históricas dejan una imagen limitada de la pedagogía, entendida como una pedagogía general, y al margen de lo que ha sido y es la enseñanza de los saberes específicos y, en nuestro caso, la historia de la enseñanza de la Física.

De otro lado, los didactas de las ciencias (Gallego, Gallego, & Pérez, 2002) hacen su mejor esfuerzo por encontrar el camino más favorable a la enseñanza de los conceptos científicos, pues no hallan en la pedagogía general la solución a sus problemas. De ahí que, al querer establecer los fundamentos y criterios de enseñanza, ven en la ciencia la opción más viable para la

organización y la selección de los conceptos y contenidos a enseñar. A pesar de este esfuerzo, los didactas de las ciencias dejan al margen su propia historicidad.

El desarrollo en cada uno de los campos mencionados muestra la escasa relación y la incomunicación entre los campos de investigación, así como la ausencia y los vacíos en la línea de trabajo de la historia de la enseñanza de las ciencias y, en particular, de la Física².

De otra parte, interesa problematizar el enfoque dominante en la enseñanza de la Física, pues se hace con respecto a la disciplina de referencia, y a tal punto que se ha naturalizado que su enseñanza deviene de la estructura epistemológica de la ciencia, adjudicándole a esta un “valor intrínseco pedagógico”. Desde este lugar de referencia se seleccionan y ordenan los contenidos de la enseñanza reflejando así una imagen lineal, continua y plana de su constitución histórica. No obstante, si hacemos una exploración en la historia de la enseñanza de la Física, cabe preguntarnos: ¿siempre ha sido así la historia de su enseñanza? ¿Desde cuándo y cómo este tipo de prácticas vienen funcionando?

Tales cuestionamientos nos llevan a problematizar esa imagen restringida de la enseñanza de la Física alrededor de varios aspectos. En principio, la manera de entender la enseñanza como limitada al proceso de transmisión del conocimiento objetivo e inmutable de la ciencia; tal situación conlleva relaciones de dependencia y jerarquía entre la ciencia y la enseñanza, en las que la ciencia representa la pureza del conocimiento “verdad” y la enseñanza incorpora su transferencia o, en el peor de los casos, realiza su “vulgarización”.

² Este aspecto se amplía en el apartado 1.2: De las comunidades investigativas.

No obstante, hoy día dicha objetividad o pureza es cuestionable a la luz de los estudios de la historia cultural de la ciencia.

Al considerar una ciencia como un conjunto de prácticas culturales se abre un espectro de posibilidades para comprender que la ciencia no es un producto diáfano cargado de verdad que pasa de una localidad a otra a manera de difusión. En ese sentido, es un horizonte de oportunidad que nos permite tratar de analizar cómo la ciencia circula a través de diferentes localidades mientras se transforma y es apropiada por diferentes actores a través de una gran red de conocimientos. (Pohl, 2011, pág. 38).

Esta mirada de la ciencia es estratégica para esta investigación en la medida en que permite cuestionar la relación jerárquica entre la ciencia y la enseñanza, al igual que perfila la construcción de otro tipo de relación en términos de las formas de enunciación, circulación y apropiación de los saberes enseñados. Lo que significa que el problema de la enseñanza de la Física residiría entonces en sus formas de apropiación y, en este sentido, adquiere un carácter complejo y dinamizador, esto es, entendiéndose como una práctica de saber³.

Otro aspecto problemático del enfoque dominante de la enseñanza de la Física tiene que ver con el lugar dado a la pedagogía, entendida como la comunicación de un buen método de enseñanza. Por el contrario, y siguiendo las siguientes reflexiones de Zuluaga respecto a la pedagogía, se encuentra que:

³ Práctica de saber es una noción conceptual y metodológica acuñada por la profesora Olga Lucía Zuluaga (1999, 147) que se amplía en los apartados 1. 2 y 1.3

Aunque el soporte de la Pedagogía como saber concreto es el método, este no debe pensarse como un simple procedimiento, pues está sustentado, y las fuentes de la Pedagogía dan cuenta de ello, por una trama de nociones que se refieren a la formación del hombre, al conocimiento, al lenguaje, a la selección del saber, a la escuela y su función social, a la concepción del maestro (1999, 45, citado en Herrera, 2018, pág. 13).

Bien se sabe que sin una mirada juiciosa de los otros objetos de la pedagogía en la enseñanza de la Física no es posible aproximarse a los diversos modos de configuración del sujeto, de la enseñanza, de la institución, del maestro de ciencias y de la cultura escolar respecto de la enseñanza de la Física asumida en su historicidad.

Los aspectos señalados implican pensar la enseñanza de la Física desde los modos de apropiación y de configuración en relación con los saberes enseñados y, en buena medida, ayudan a plantear la siguiente reflexión: que la enseñanza de la Física posee su propia particularidad y tiene la potencia para transformar los conocimientos y saberes que llegan a la escuela, configurando así nuevos⁴ conceptos y prácticas en las instituciones educativas que los apropian. Es decir, la enseñanza de la Física es una práctica de saber activa que posee su singularidad al entrar en relación con otras prácticas culturales.

Tal conjetura se puede indagar históricamente a través de documentos que permiten describir y analizar las prácticas de enseñanza de la Física para un periodo determinado. En la

⁴ No sólo configura cosas nuevas, retoma también tradiciones, y es, tal vez, la tensión novedad/tradición lo que determina las singularidades en las prácticas de enseñanza de la Física. Tomado de Oscar Saldarriaga en conversaciones del seminario de investigación en el doctorado. Univalle. 2017.

Nueva Granada⁵ hay un aspecto que llama la atención, tiene que ver con la presencia del curso de Física en los estudios superiores entre los años 1779 y 1826. Durante este periodo de finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, el curso de Física hace parte del trienio en la cátedra de filosofía (ver Anexo 1: Cuadro comparativo del trienio de filosofía según planes de estudio).

El canon de la filosofía enseñado a mediados del siglo XVIII en el Nuevo Reino de Granada era el escolástico. Sin embargo, esto cambia hacia 1774 con el Plan de Moreno y Escandón que aboga por una filosofía útil, no obstante, la ejecución de dicho Plan dura muy poco hasta el año de 1779 y ante las inconsistencias del Plan de Moreno y Escandón, promulgadas por la comunidad de los dominicos, se cancela dicho plan. Bajo esta tensión se da paso a establecer el Plan de la Junta de Estudios de 1779 en el que se reubica el curso de física. Vale la pena recordar que la cátedra de filosofía se ubica en las facultades menores como nivel preparatorio para las profesiones de jurisprudencia y teología que se sitúan en las facultades mayores. Así, el curso de física se convierte en objeto de discusión por parte de los rectores, catedráticos como de los estudiantes con respecto a su nivel de pertinencia en la enseñanza. Aspectos que serán desarrollados en el capítulo 2.

En este contexto, el proceso de apropiación de los saberes de la Física recibió el impacto de unas nuevas reglas⁶ en el control de los saberes enseñados. Así, en la enseñanza de la Física, los saberes y/o conocimientos se apropian de distintas maneras bajo intereses particulares y

⁵ En este periodo se tuvo tres denominaciones (a las que también correspondieron límites geográficos y sistemas administrativos diferentes.): Virreinato de Nueva Granada (1739-1810); Provincias Unidas de la Nueva Granada (1811-1816); la Gran Colombia (1819-1831).

⁶ Las reglas de que habla Foucault atienden un conjunto de restricciones, pero también de posibilidades con arreglo a las cuales los discursos pueden ser enunciados, transmitidos, transcritos, escritos, legitimados o rechazados.(Martínez, 2014, p. 5).

pedagógicos, según convengan al espíritu, al trabajo y a la socialización. Y, por tanto, materializan la coexistencia de diferentes prácticas de enseñanza en los establecimientos educativos de Popayán y Santa Fe de Bogotá, se debe decir que se tratan de las prácticas gestadas en las instituciones del colegio del San Bartolomé (1604), el Rosario (1653) y el colegio seminario San Francisco de Asís (1640), que para la época son los colegios de mayor tradición y poseen una alta representatividad, pues se convirtieron en referentes ilustrativos y de tendencias generales para el resto del país.

En el curso de Física los procesos de selección del saber se hacen de acuerdo al nivel de pertinencia y valor educativo, tal es el caso de la luz (entre otros temas) que se justificaba por ser un saber desconocido para los jóvenes de la época y juzgado prioritario por parte de los catedráticos, entre ellos el mismo Restrepo. En este sentido, el maestro santafereño José Félix de Restrepo (1760-1832) en su discurso de clausura del curso de filosofía en el Colegio de San Bartolomé en 1825 explicitaba: “Pocos años hace que el gobierno español había fijado como último término de la sabiduría americana el haber leído las instrucciones filosóficas de Goudin⁷; los profesores eran privados con deshonor de su destino y salían de este término fatal. Las leyes del movimiento, del sonido y de la luz eran enteramente desconocidas a la juventud”. Gaceta de Colombia, imprenta de la República, número 201, del 21 de agosto de 1825.

⁷ Antoine Goudin (1639-1695) fue un filósofo y teólogo francés. Vistió el hábito de santo Domingo y se dedicó a la enseñanza de la filosofía. Escribió *Philosophia juxta inconcusa tutissimaque Divi Thomae dogmata*, que circuló profusamente por Francia, España y Colombia. Su obra, escrita en latín, fue el texto guía de los colegios superiores y seminarios para la época de finales del siglo XVIII en la Nueva Granada, hoy Colombia

En estas circunstancias la investigación ha seleccionado y se enfoca en el tema de la luz por ser un objeto relevante en varios aspectos:

La luz se ubica en la Física particular⁸, acercándose así a los principios experimentalistas⁹, para el caso de la *Óptica* de Newton, que es, ante todo, un texto de método experimental¹⁰, pues toma distancia tanto de los enunciados universales (Aristóteles) como de otros sistemas explicativos de carácter geométrico (Descartes). Las dualidades explicativas de la luz nos confirman su complejidad y comprensión del fenómeno en su proceso de transición de la óptica geométrica a la óptica física. La luz es un fenómeno natural que “fue decisivo para la consagración histórica de la cosmovisión de la Física o filosofía natural sobre los enfoques mecanicistas cartesianos”. (Arboleda & Rodríguez, 1993, pág. 265).

Y en lo que se refiere al contexto educativo neogranadino, la luz pone en discusión la transición de la enseñanza de la Física aristotélica al interior de la cátedra de filosofía. Las prácticas de enseñanza de la luz se identifican en los certámenes literarios de los colegios y en las conclusiones de curso por parte de los estudiantes, actividades presentadas en los diferentes espacios y frente a autoridades de la localidad. En este periodo histórico la enseñanza de la naturaleza y propagación de la luz abre el camino a las lecciones de Física experimental en el texto autóctono de José F. de Restrepo, quien dedica buena parte de sus capítulos a dicho

⁸ La Física particular es una noción diferenciadora de la Física general desde la perspectiva de la ciencia moderna, y se ocupa de los fenómenos físicos que no suelen ser explicados o comprendidos desde la perspectiva de la mecánica, ya que no podemos observar el movimiento y desplazamiento de los cuerpos en fenómenos tales como la luz, el sonido, el magnetismo y la electricidad.

⁹ Los principios experimentalistas se convierten en otra brújula que apunta a evidenciar la verdad, es un cambio de dirección en el razonamiento.

¹⁰ Método que entraba en controversia con el método de síntesis en la enseñanza y que ampliaremos en el capítulo 3.

fenómeno. En el capítulo tres centraremos el tratamiento dado a la luz por el método escolástico y por el catedrático a dicho fenómeno.

Además, las discusiones sobre la luz fue un tema que coincide con la época de la ilustración. Nombrada de esta manera por su declarado propósito de desvanecer las tinieblas de la ignorancia de la humanidad mediante las luces del conocimiento y la razón. El siglo XVIII es identificado, por este motivo, como el Siglo de las Luces y del establecimiento de la fe en el progreso. De ahí que el movimiento de la Ilustración en el Virreinato de la Nueva Granada no se hizo esperar, pues se sabe que los mismos estudiantes (Caldas, Cabal, Torres), defensores de la nueva ciencia, fueron posteriormente partidarios de dichos cambios, y produjeron un grupo cultural específico, receptor y difusor de formas y prácticas ilustradas¹¹. En este contexto de la ilustración, la luz fue tratada ampliamente por varios divulgadores de la ciencia de la época, entre ellos el Abbé Nollet, quien dedica en su libro lecciones de física experimental el tomo V al tema de la luz, texto de referencia para los catedráticos de la época entre ellos el maestro Restrepo. También hay que decir que a principios del siglo XIX, el tema de la luz sigue siendo objeto de discusión entre los científicos de la época en el contexto francés en cabeza del maestro Rene Just Haüy con su libro: Tratado elemental de física, texto que fue seleccionado en el año de 1826 por las autoridades educativas en el establecimiento del nuevo plan de estudios de Santander.

El curso de Física y la enseñanza de la luz en los estudios superiores de finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX se convierten en objeto de estudio para esta investigación en la perspectiva de hacer una historia de la enseñanza de la ciencia en nuestro país que dé cuenta de

¹¹ Para ampliar este aspecto de la ilustración en la Nueva Granada revisar a Silva, 2009. Los Ilustrados de la Nueva Granada, 1760-1808: genealogía de una comunidad de interpretación.

los saberes enseñados. Se trata de examinar las condiciones que hicieron posible la adopción de una forma de apropiar los saberes en la enseñanza de la Física, y que hoy día nos parece natural, pero por el contrario ha estado atravesada desde diferentes discursos¹² y diversas prácticas, que terminan condicionando la manera de pensar y actuar en un arco temporal determinado.

Ahora bien, hechas estas distinciones es pertinente preguntarse:

¿Cómo se configuró la enseñanza de la Física en el nivel de estudios superiores en Colombia en el periodo de 1779 a 1826?

¿Cómo se apropiaron los diferentes discursos de la Física y, en particular, la teoría de la luz en la enseñanza de los colegios-seminarios durante el periodo de 1786-1826?

Y a partir de los procesos de apropiación de los saberes de la Física en la enseñanza, ¿qué otras nociones, conceptos y prácticas se configuraron en las instituciones educativas que las terminaron apropiando?

El período de estudio del presente trabajo se sitúa entre 1779 y 1826. Un espacio de luchas/contradicciones por los saberes a enseñar en las instituciones educativas al implementar los diferentes planes de estudio. Es un periodo importante tanto en las permanencias, como en las transformaciones e indicios de separación que tuvo el curso de Física al interior de la cátedra de filosofía.

¹² Discursos para la época como el escolástico, monárquico y de nueva ciencia.

El periodo toma en cuenta aspectos de la institucionalización de la enseñanza de la Física; tiene como inicio la interrupción del curso de Física en el Colegio de San Bartolomé, siendo catedrático José Félix de Restrepo, quien fue acusado de negligencia en los deberes de la cátedra, y finaliza con dos acontecimientos destacados: la edición del primer libro de física publicado en el contexto colombiano, *Lecciones de Física para los jóvenes del Colegio Mayor Seminario de San Bartolomé* de José Félix de Restrepo, en 1825, y con el Plan de estudios de Santander en 1826 que concedió un espacio relevante a las ciencias naturales al interior de la cátedra de filosofía. Este último aspecto se plantea, particularmente, en el artículo 20 del Capítulo II del Plan de estudios cuando determina que los colegios de provincias establecerán las enseñanzas de: *8. De Filosofía o ciencias naturales, escogiéndose los ramos de una utilidad más general, de aquellos que se prescribirán para los cursos de las universidades [...]*. (Decreto, 1826, art. 10).

1.2 Y, ¿qué hay de las comunidades de investigación?

Una aproximación a la producción sobre historia de la enseñanza de las ciencias naturales y, en particular, de la enseñanza de la Física, nos permite evidenciar que es un campo incipiente y poco explorado en el contexto colombiano.

En primer lugar, los investigadores en enseñanza de las ciencias, tanto a nivel nacional como internacional, no asumen dicho campo como objeto de trabajo investigativo por considerarlo dominio de los historiadores de la educación. Esta falta de relación entre las dos comunidades de investigación la identifica claramente Gutiérrez (1987, citado en Bernal, 2001, pág. 21) cuando plantea que una posible causa del olvido de la historia, por parte de los que trabajan en didáctica

de la ciencias, se debe a la poca coincidencia de referencias cruzadas entre las comunidades científicas que trabajan en historia de la educación y en didáctica de las ciencias. Situación que también se presenta en el estudio de Valbuena, Sierra y Gutiérrez: **“Una década de investigación en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional”** (2007), publicado en la revista *Tecné, Episteme y Didaxis*¹³. El estudio es un buen indicador de este planteamiento, ya que ubica a los grupos activos del país con las respectivas referencias que estructuran sus líneas de trabajo haciendo evidente la omisión de la historia de su propia enseñanza. Se toma a la Universidad Pedagógica Nacional y sus líneas de trabajo investigativo como referente debido a que en la actualidad ha promovido la conformación de otros grupos o pares de investigación en varias universidades reconocidas del país.

También existen otros escenarios relevantes que sirven para reunir a investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado, y a maestros en ejercicio. Estos son el Congreso Nacional en Enseñanza de la Física, desde su inicio en el año 2004, y el Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias desde el año 2003. Tales escenarios académicos son los más representativos a nivel nacional al establecer las líneas de trabajo investigativo con relación a la enseñanza de las ciencias y, en particular, en la reflexión de la enseñanza de la Física en la formación de maestros.

En las tablas 1 y 2 se presentan las líneas de investigación de los respectivos congresos realizados en el nuestro país, cuyas temáticas desde sus comienzos han variado poco. El VII

¹³ TED es la revista de mayor circulación en el país, desde sus inicios en el año 1991 hasta nuestros días. Además es la de mayor tradición y referencia en el campo de la enseñanza de las ciencias, pues publica las investigaciones o estudios que hace la comunidad de expertos en dicho campo tanto en Colombia como en otros países. Ver: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED>

Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias, los días 12, 13 y 14 de octubre de 2016 en Bogotá¹⁴; y el Congreso Nacional de Enseñanza de la Física, en Pasto entre el 8 y el 11 de noviembre de 2016.

Tabla 1.

Líneas de trabajo del VII Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias, 2016.

Líneas de trabajo que agrupan los desarrollos investigativos:
1. Relaciones entre investigación y enseñanza.
2. Relaciones escuela y entorno escolar.
3. Relaciones entre políticas y normatividad en la formación del profesorado de ciencias.
4. Relaciones con otras áreas curriculares de la organización escolar.
5. Relaciones entre modelización, argumentación, contextualización e historia, epistemología y sociología de la ciencia.
6. Relaciones entre los enfoques CTSA y educación ambiental.
7. Relaciones entre escuela y universidad.
8. Relaciones entre TIC y nuevos escenarios didácticos.

Fuente: Agencia Pedagógica de Noticias. (2016). *VII Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias*. Recuperado de: <http://agencia.pedagogica.edu.co/verevento.php?ide=1751>

¹⁴ No obstante, el VIII Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias (2018) propuso dos nuevas líneas más relacionadas con el género y la educación rural en la educación en ciencias, siguiendo al margen la historia de la enseñanza de las ciencias naturales.

Tabla 2.**VIII Congreso¹⁵ Nacional de Enseñanza de la Física y la Astronomía, 2016**

Líneas temáticas de trabajos investigativos:
1. Historia y epistemología de la Física y la Astronomía y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas ciencias: esencialidad y desarrollo.
2. Retos y perspectivas de la enseñanza de la Física en la formación de profesionales del siglo XXI.
3. Aportes contemporáneos de la pedagogía y la didáctica al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Astronomía.
4. La formación de docentes en Física en el contexto colombiano: retos y perspectivas.
5. La experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Astronomía: relación teoría-práctica.
6. El uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.
7. Enseñanza de la Astronomía en los diferentes niveles educativos.
8. Trabajos de investigación en Física pura.

Fuente: Universidad de Nariño. (2016). VIII Congreso Nacional de enseñanza de la Física y la Astronomía.

Recuperado de: <http://congresofisica.udenar.edu.co/tematicas-congreso/>

¹⁵ Este evento se viene haciendo de manera continua en los últimos quince años en el país y rota en diferentes universidades públicas, como son la Universidad del Valle, Universidad de Antioquia y Universidad de Nariño.

A pesar de la existencia de diversas líneas de investigación en tales congresos, se aprecia que la historia de la enseñanza de las ciencias y de la física en el país siguen brillando por su ausencia. Siendo así, las directrices metodológicas presentes en las tablas se ubican en torno a dos puntos fundamentales. En primer lugar, hacen explícita la presencia de las líneas Historia y epistemología de la ciencia e Historia y epistemología de la Física como enfoques dominantes en sus trabajos, en segundo lugar, se sabe que los alcances de la perspectiva anterior permitieron la conformación de otras líneas de trabajo, como la perspectiva curricular y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad (CTS); algo similar ocurre al realizar una revisión cuidadosa de estas líneas de investigación en el contexto internacional. Las líneas temáticas expuestas han sido reflexionadas en los últimos treinta años de trabajo investigativo en el campo de enseñanza de las ciencias, y han conformado una fuerte tradición y una marcada relación jerárquica entre ciencia y enseñanza. Así, se encuentra que la perspectiva historia y epistemología de la ciencia en su relación con la enseñanza parte del supuesto de que las dinámicas internas y/o externas de la disciplina científica poseen los elementos orientadores para estructurar y organizar las diferentes formas de enseñanza en el aula. No obstante, tal supuesto deja sin sustento histórico lo que ha sido y es la enseñanza de las ciencias.

Ante la ausencia de historicidad en la enseñanza de las ciencias vemos como algunos autores, al querer dar sustento histórico a la didáctica, suelen hacerlo de forma semejante a como lo hace Porlán:

Aun cuando existen precedentes históricos [...] el origen de la didáctica de las ciencias como área de conocimiento hay que situarlo en los años 50, asociado al impulso institucional que en los países

anglosajones, y especialmente en Estados Unidos, se da a la enseñanza de las ciencias. (1993, pág. 68).

Tal impulso fue promovido por el hecho histórico del lanzamiento del Spútnik en la Unión Soviética a finales de los años 1950, que provocó un incremento de la inversión por parte del gobierno estadounidense en la investigación y en la educación científica. Las alusiones anteriores indican los alcances del campo de la enseñanza de las ciencias, pero también las limitaciones con relación a su propia historicidad. Frente a este hecho cabe preguntarse: ¿se han planteado en otros momentos de nuestra historia educativa orientaciones y reflexiones para la enseñanza de las ciencias?

En esta dirección, llama la atención cómo el profesor Bernal cuestiona el lugar, o no lugar, que ocupa la historia de la enseñanza de las ciencias en el campo de la didáctica de las ciencias:

En el ámbito de los departamentos académicos universitarios de Didáctica de las ciencias experimentales (España, Universidad de Barcelona) la historia de la enseñanza de las ciencias suele quedar restringida a unas cuantas páginas que se escriben, poco más que para salvar el trámite, en los proyectos docentes exigidos para optar a las plazas de profesores del área. En la mayoría de los casos se termina dando en el programa mayor relevancia a la historia de la ciencia teniendo en cuenta la disponibilidad de información contrastada y disponible en uno y otro campo. (Bernal, 2001, pág. 15).

Por otra parte, se encuentran los historiadores generales de la educación quienes recientemente han reconocido una deuda con la historia de la enseñanza de las ciencias.

A tal punto que han tomado conciencia tardíamente de los retos de los saberes particulares en la enseñanza, y esto bajo la presión de la didáctica contemporánea de las disciplinas [...] los análisis históricos en términos macroscópicos hacen poco caso de los funcionamientos internos propios de la escuela, pues no se cuestionan las prácticas reales de enseñanza ni los resultados que obtienen. (Julia, 2000, págs. 45-46).

Bajo la misma preocupación, Goodson (citado en Bernal, 2001, pág. 21) llama la atención sobre la importancia de conectar las comunidades que trabajan en distintos campos de la investigación educativa. Señala que la historia de la educación ha adoptado, en muchos sentidos, un punto de vista externo con respecto al currículo. Piensa que es necesario un diálogo creciente entre historiadores y especialistas de la enseñanza de las ciencias, máxime si se quiere arrojar luz sobre perspectivas contemporáneas.

Una alternativa a esta situación la plantea Goodson en su libro *Historia del currículum. La construcción social de las disciplinas escolares*. La noción de disciplinas escolares acotada por Goodson, y por otros historiadores de la educación como Chervel y Viñao, es una construcción conceptual para establecer, en diferentes vías, la relación de la historia de la educación y los saberes específicos. Y, en este sentido, “para Goodson la noción de disciplina escolar¹⁶ sugiere una idea de subsistema del mundo curricular y social” (Velasco, 2014, pág. 85).

También autores como McCulloch (1998, pág. 31) llaman la atención en la necesidad de que la historia de la enseñanza de las ciencias naturales debe ser una prioridad para los didactas de

¹⁶ Sin embargo, la noción de disciplina escolar en Goodson es problemática para el presente trabajo de investigación debido a que en el periodo que se analiza en Colombia (1779-1826) no se hablaba de currículo sino de planes de estudio.

las ciencias al reconocer el rol de los estudios históricos en esta área, tanto por sus logros basados en aumentar la comprensión y promover mejoras, como por la importancia de su contribución potencial para el futuro. Así mismo, Matthews (citado en Usón & Monzón, 1997) plantea que, tal y como la ciencia puede aprender de su historia, la didáctica de las ciencias también puede aprender de la suya. Este planteamiento de Matthews es vital pues pone en el escenario la necesidad de establecer un juego de relaciones beneficiosas de lado y lado en los diferentes campos, al permitir reflexionar sobre qué es lo que se quiere poner en evidencia con relación a la constitución histórica en la enseñanza de las ciencias.

Y finalmente, encontramos a los historiadores de la pedagogía en Colombia del Grupo de Historia de la Práctica Pedagógica, quienes desde años recientes desarrollan un estudio alrededor de la historia de los saberes y de las disciplinas escolares. Por primera vez se establece una apuesta investigativa desde la perspectiva foucaultiana y desde los aportes de John Dewey con relación a los saberes específicos tales como las ciencias sociales, la filosofía y la pedagogía¹⁷. Este hecho se considera como el reconocimiento académico de un nuevo campo emergente con relación a la historia de la enseñanza de los saberes en el país.

El panorama anterior muestra cómo las diferentes comunidades de investigación han prestado poca atención a la historia de la enseñanza de las ciencias naturales, entendida como un conjunto disponible de estudios históricos sobre temáticas tales como los currículos de ciencias, los textos para estudiantes o maestros y las prácticas reales que ha habido.

¹⁷ Proyecto: Saberes y Disciplinas Escolares en Colombia. Investigador principal Rafael Ríos Beltrán durante los años 2012 al 2015, en colaboración con Humberto Quiceno, Oscar Saldarriaga y Alejandro Álvarez. (Contrato RC 424-2011. Universidad del Valle - Colciencias / ID Proyecto 07).

De hecho, los estudios acerca de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales constituyen menos del 5% del total de los trabajos en las siguientes publicaciones periódicas internacionales de didáctica de las ciencias: Enseñanza de las Ciencias, Alambique, Revista Enseñanza de la Física, Educación en Ciencias, Didaskalia, Bulletin de l'Union des Physiciens, Science Education, Journal of Research in Science Teaching. (Adúriz-Bravo, 2001, pág. 370).

Una vez efectuado este recorrido es indiscutible notar la incomunicación dada entre el campo de la enseñanza de las ciencias, la historia de la educación y la historia de la pedagogía a la hora de pensar en términos históricos la enseñanza de las ciencias.

No obstante, las pocas investigaciones que tocan con la constitución histórica de la enseñanza de las ciencias naturales y, en particular, con la enseñanza de la Física en Colombia, como en otras latitudes, pueden agruparse desde cuatro (4) perspectivas: la historia de la educación, el estudio histórico de los currículos científicos, la historia de las disciplinas escolares y, finalmente, la historia de la ciencia. Las diferencias de base conciernen a la noción de ciencia y a la noción de enseñanza en los investigadores. A continuación, se presentan algunas de las investigaciones centrales que se analizaron, ubicadas en cada una de estas perspectivas tanto en la escuela primaria como secundaria, y en los estudios a nivel superior.

Comenzando por la perspectiva de la historia de la educación se indican algunos trabajos centrados en instituciones particulares como la Institución Libre de Enseñanza, y en la renovación pedagógica de principios del siglo XX. Entre ellos el trabajo de Usón, J. y Pinilla, C. (1997, pág. 271), quienes ubican el primer foco de renovación de la enseñanza de las ciencias en

el seno de la Sociedad Española de Historia Natural¹⁸ para el año de 1901. Hacen un esbozo de las propuestas didácticas más innovadoras en el marco de la Institución de Libre Enseñanza, lideradas por catedráticos y maestros normalistas, quienes por persecución política fueron obligados a exiliarse en otros países a partir de la guerra civil española. El trabajo es valioso en la medida en que rescata cómo los catedráticos¹⁹ dieron énfasis diferentes a la enseñanza de la ciencia; algunos inclinados a la elaboración de material para el laboratorio y el desarrollo de la experimentación²⁰; con la invitación a no seguir los textos o manuales extraídos del libro clásico de Ganot²¹. La reflexión que orientó a los maestros españoles a responder y proponer alternativas de solución fue preguntarse: ¿de qué manera podemos ir a la ciencia? Sin embargo, las propuestas de los catedráticos no eran extrapolables a otros contextos debido a las condiciones físicas y económicas que vivían las escuelas. En suma, la dinámica descrita en el trabajo histórico de los profesores Usón y Pinilla es un aporte significativo, pero a su vez,

¹⁸ Este aspecto llama la atención ya que es un profesional de la biología quien valida la relación jerárquica que se da entre ciencia y pedagogía como algo dependiente de la misma ciencia; sin embargo, existen otros trabajos como los del profesor Bernal quien plantea como primer foco de renovación en la enseñanza de la ciencia en España al Museo Pedagógico Nacional o Museo de Instrucción Primaria en 1882, este hecho antecede a la Sociedad de Historia Natural y muestra otro tipo de relación más fructífera entre pedagogía-ciencia de modo bidireccional.

¹⁹ Otros catedráticos como Margarita Comas (1927) propusieron un cambio radical al referirse en lo fundamental, en la enseñanza de las ciencias, al desarrollo de la creatividad y del hábito de discernir con rigor científico teniendo en cuenta las etapas del desarrollo infantil y las posibilidades de la escuela. Y señalaban que no todo se agota en la escuela, los alumnos encontrarán medios para seguir aprendiendo; tienen mucha vida por delante para aprender. Modesto Bargalló (1922) se inclinó por mostrar la idea de naturaleza como algo vivo y dinámico; mostrar seres en desarrollo y no muertos en la enseñanza. Enrique Rioja (1928) combinó la propuesta de Bargalló, criticando las colecciones de seres naturales que no permitían ver lo fundamental, su dinamismo en relación con el ambiente, y adjuntándole el trabajo de experimentación con base en las características de la escuela. Algunos autores tuvieron en cuenta las estaciones del año para organizar sus propuestas didácticas, como también partir de las preocupaciones e ideas de los alumnos y no del programa frío del libro. Este último aspecto fue liderado por Sensat y Vila (1933).

²⁰ En España, el catedrático más sobresaliente del método experimental en la enseñanza de las ciencias, hacia 1919, era Edmundo Lozano para quien la finalidad de la enseñanza de las ciencias era la formación del hábito científico, el cultivo de un método y la orientación del pensamiento. El libro de Lozano posteriormente se convirtió en texto de referencia importante en la enseñanza de las ciencias físico-química para el caso colombiano.

²¹ Tras ejercer como profesor de ciencias durante veinte años, Adolphe Ganot (1804 -1887) publicó en 1851 en París su *Traité élémentaire de physique expérimentale et appliquée et de météorologie*. En 1859, publicó un segundo libro, el *Cours de physique purement expérimentale*, con la intención de extender y diversificar el número de lectores de su física. Mediante sus ediciones originales y las traducciones al castellano y al inglés, los libros de Ganot se convirtieron rápidamente en la introducción estándar a la Física en los cinco continentes. (Simon, 2011. p. 2). Particularmente en España su uso se extendió hasta principios del siglo XX.

limitado al estudio evolutivo de las diferentes orientaciones dadas a la enseñanza de las ciencias naturales.

Llama la atención que muchas de las críticas de los catedráticos de esa época contra la metodología verbal, memorística y libresca con la que se desarrolló la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria a inicios del XX siguen sin resolverse en la actualidad. El trabajo de investigación también evidencia que las propuestas didácticas contemporáneas que abogan hoy día por la enseñanza centrada en los alumnos, por el diseño de material didáctico o por la experimentación en el aula de clase, y que se presentan como una novedad, tienen importantes antecedentes históricos.

Ahora bien, en relación con la perspectiva curricular se encuentra el trabajo de López (1999). Es un trabajo conceptual y metodológicamente muy distinto de la historia general de la educación; sus apuestas por la política y la normativa curricular son sus características más relevantes a la hora de abordar el problema de la enseñanza de las ciencias en la historia. Centra el análisis del currículo o de los planes de estudio en los antecedentes y la evolución de la enseñanza de la Física y la Química en la escuela secundaria en el período 1900-1936, así como en las instituciones que impartían la enseñanza y la formación de los docentes. A esto se suman las orientaciones pedagógicas y didácticas de mayor reconocimiento en España, como fueron las de José Estalella. En la actualidad, dichas orientaciones siguen siendo pertinentes con las líneas de investigación que actualmente desarrolla el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, como también, con las apuestas a que debe responder la educación secundaria. En síntesis, el trabajo del profesor López trata de resolver cuál ha sido la naturaleza de la escuela

secundaria española en el primer tercio del siglo XX, y el papel que han jugado la Física y la Química en ella. En este sentido expresa:

Pensamos que una de las posibles respuestas a esta problemática es que la enseñanza secundaria ha sido y sigue siendo un nivel educativo que ha tenido a lo largo de la historia una falta de identidad propia y la carencia de un espacio adecuado en el conjunto del sistema educativo, por lo que, tradicionalmente, ha tendido a servir de preparación exclusiva para las Facultades y Escuelas Superiores. (1999, 791).

Otra perspectiva relacionada con lo curricular (con un giro en particular) que se viene consolidando recientemente es la historia de las disciplinas escolares. Entendida como un campo de problemas específicos; interesado en el quehacer en las aulas y en cada una de las áreas de conocimiento incluidas las ciencias naturales y la Física. Sus representantes más conocidos son los investigadores franceses Chervel (1991, pág. 59) y Julia (2000, pág. 45).

Bajo esta perspectiva se ubica el profesor español Bernal (2001, 318). Su trabajo investigativo se sitúa entre 1882-1936, en el mismo período estudiado por el profesor Usón, con la diferencia de que, al buscar los antecedentes del proceso de renovación de la enseñanza de las ciencias ocurrido en el primer tercio del siglo XX, queda por fuera la creación del Museo Pedagógico Nacional en el año de 1882. Este hecho antecede a la creación de la Sociedad de Historia Natural citado por Usón, mostrando otro tipo de relación más fructífera pedagogía-ciencia. Tal situación pone en evidencia que las relaciones pedagogía-ciencia históricamente no han sido lineales, ni jerárquicas, sino dinámicas y en condiciones de existencia diversas. El

profesor Bernal es un defensor de la importancia de realizar los estudios históricos de las ciencias naturales como referentes para potenciar la enseñanza de las ciencias.

También encontramos, para el contexto de la enseñanza secundaria, a Aisenstein et ál., y Balpe desde la perspectiva de la Física como disciplina escolar.

Los profesores Aisenstein, López y Soba (2004) en su trabajo “***Historia de la enseñanza de las ciencias: La conformación de la Física como asignatura escolar en el nivel medio***”, dan un especial énfasis a la conformación de la Física como disciplina escolar en Argentina a partir de la herramienta metodológica del código disciplinar, entendida como una matriz que opera en una formación transdiscursiva regulando todo aquello que puede o no incluirse en el currículo más allá de los cambios de planes y programas. De manera particular, para el caso argentino en 1862, se muestran las tensiones generadas entre el currículo clásico y el enciclopédico frente a la pregunta ¿cómo componer los planes de estudio para la enseñanza secundaria? La solución se da por la enseñanza enciclopédica, pero entrada la ciencia (física), la cuestión era resolver: ¿ciencia pura o conocimiento utilitario? La respuesta se dio por el conocimiento utilitario, aspecto que coincide con la enseñanza de la Física en los estudios superiores en Colombia a inicios del siglo XIX.

Vinculado a esta perspectiva de las disciplinas escolares se ubica el trabajo de la profesora Balpe (1997) quien centra su análisis en los profesores de Física de la enseñanza secundaria en Francia, entre finales del siglo XVIII y finales del siglo XIX, y realiza un perfil colectivo de dicha comunidad (prosopografía). Plantea la lucha del maestro-profesor por el reconocimiento de su labor, por ejemplo, se dio cuenta de que los profesores más ambiciosos, y que acabaron

teniendo más renombre, solicitaban ascensos que los iban acercando a París o a una capital de provincia, donde, además de escuelas públicas de mayor reputación, había facultades de ciencias u otras instituciones que les permitían ascensos a mejores trabajos docentes y con más recursos para hacer investigación, e incluso a trabajos como funcionarios de la administración estatal de la educación francesa. Este estudio se relaciona, tangencialmente con el presente trabajo de investigación, respecto a los catedráticos colombianos de los cursos de Física que, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, lucharon también por su autonomía en la cátedra y, con el transcurrir del tiempo de manera estratégica, terminaron ocupando cargos administrativos en la nueva república. Además, el aporte de la profesora Balpe es útil en la medida que existen conexiones culturales entre Colombia y Francia a través de las obras de Nollet²² y Haüy como textos de Referencia, de ahí la pertinencia de incluir este abordaje en la revisión de literatura secundaria.

Por último, se encuentra la perspectiva de la historia de las ciencias. En dicho enfoque se halla el delicado problema de cómo relacionar distintas modalidades de historia de la ciencia con la metodología de la investigación histórico-educativa. Una modalidad, aún de uso frecuente en la formación y en la práctica profesional de los profesores a pesar de las críticas severas a las cuales ha sido sometida, es limitarse a una descripción historiográfica de los desarrollos científicos en el país enmarcados en los períodos, eventos, acontecimientos, y en los precursores

²² Jean-Antoine Nollet (Pimprez, 1700 - París, 1770), físico francés. Fue profesor de Física experimental en el Colegio de Navarra y llevó a cabo diversos estudios sobre acústica, electricidad e hidráulica. Entre sus obras destacan *Lecciones de Física experimental* (1743) y *El arte de los experimentos* (1770). La primera obra fue traducida al español por el p. Antonio Zacagnini y tomado como texto guía de enseñanza por el catedrático José Félix de Restrepo en Colombia.

y formas universales de pensamiento, característicos de la historia de las ideas científicas en los centros hegemónicos de Occidente²³.

Esta historiografía científica puede ser más o menos erudita, o involucrar inclusive variables antropológicas y culturales, pero aun así no escapa a la visión colonial de difusión-recepción de la ciencia en virtud de la cual nuestras instituciones habrían sido básicamente un espacio receptor de las culturas generadas en los centros internacionales, y nuestras actividades de investigación y enseñanza de conocimientos se habrían reducido a reproducir esquemas teóricos y prácticos de los países hegemónicos. En el fondo, esta concepción de la historia de las ciencias no hace otra cosa que reproducir el mito de que las prácticas de producción y el uso de saberes comparten una visión unitaria de la ciencia y del conocimiento, siendo independientes de los contextos culturales diversos en que se inscriban los sujetos de las mismas.

Con suerte, algunas investigaciones en historia de la enseñanza de la Física apelan a enfoques históricos epistemológicos más complejos y elaborados²⁴, pero lo hacen como un dato más del estado del arte de la indagación, como una parte imprescindible de la cultura académica, pero sin tener conciencia de cómo usar estos recursos históricos para explicar tal o cual problema relacionado con las prácticas de saber en contextos de enseñanza y aprendizaje. No cabe duda de que la historia epistemológica de las ciencias es un recurso útil para explicarle al docente en formación, o en capacitación continua, cómo se constituyen las teorías a través de la

²³ Ver por ejemplo en esta línea los trabajos de Castillo, G. (1984); Ocampo, J. (2010); Uribe, J. (2010).

²⁴ Los trabajos que apuntan en esta dirección son los de Martínez-Chavanz, (2004); Paty y Martínez-Chavanz. (2004).

actividad humana. Siempre y cuando esta historia no se reduzca a explicar la constitución de los discursos formales en el marco de teorías.

Por el contrario, una historia que acepte el reto de explicar las razones de ser de la lógica interna de las teorías en actividades humanas de razonamiento, es decir, en prácticas de saberes adelantadas por comunidades de expertos en determinados contextos, es una historia verdaderamente imprescindible en la metodología de la investigación histórico-educativa. Una historia de las ciencias de este tipo está estrechamente relacionada con la historia de la enseñanza en la medida en que sus referentes ya no son solo los objetos disciplinarios, sino las prácticas de saber en culturas asociadas con estos objetos.

En cualquier caso, una historia epistemológica en sentido restringido, que toma sus distancias con los procesos de enseñanza de los saberes, puede conducir a establecer fronteras entre la producción de ciencia y su comunicación. De hecho, la producción y la comunicación de la ciencia son consideradas habitualmente como dos estadios separados y sucesivos, en los cuales la enseñanza de las ciencias, para el caso de los estudios históricos, ha sido la más afectada. Al respecto el profesor Pardo establece:

La enseñanza de las ciencias es probablemente uno de los temas en los que la investigación histórica ha estado más afectada por la aludida concepción de la comunicación científica como un proceso unidireccional y separado de la producción de conocimientos. Considerada la enseñanza como el último eslabón de la cadena de transmisión de conocimientos, las investigaciones históricas se han limitado al estudio de las instituciones, los currículos, los marcos normativos o las biografías de ilustres profesores. *Los contenidos de los saberes enseñados* o los métodos e instrumentos didácticos utilizados apenas han suscitado el interés de los investigadores, más allá de la constatación de la

presencia o no de determinadas teorías científicas en los libros de texto o los currículos escolares. Esta larga tradición historiográfica ha sido rota en los últimos años por quienes han visto en *la enseñanza un espacio privilegiado* para el estudio de la interacción de los factores sociales, económicos, culturales y políticos en la construcción del conocimiento científico. (2010, pág. 11).

Uno de los historiadores de la ciencia (Física) interesado en la investigación de las relaciones entre este campo y la enseñanza es el profesor Simón (2011a). Bajo la consideración de que la enseñanza es un escenario privilegiado para considerar las interacciones múltiples con la sociedad y, al mismo tiempo, clave en la construcción de conocimiento científico, Simón formula así la noción de producción y sus procesos de comunicación bajo la relación escuela-sociedad: “Cuando hablo de ‘producción’ intento hablar tanto de la creación de ideas (en la física, la pedagogía y el diseño de libro) y de su ejecución práctica, incluyendo una condición mayor para su existencia, la cual es su comunicación” (pág. 5). En efecto, las formas de producción²⁵ también contribuyen a lo largo de la historia a conformar el significado del conocimiento físico. Por ejemplo, el desarrollo de “la enseñanza secundaria durante el siglo XIX y la introducción de las ciencias en este contexto educativo tuvieron un papel fundamental en la emergencia de la Física como disciplina en Francia e Inglaterra” (pág. 6). Es decir, la enseñanza de la Física ha sido inseparable de los procesos de institucionalización de la Física como disciplina científica para el contexto europeo.

²⁵ Simón muestra que, en este sentido amplio de “producción”, la escritura, la invención científica y tecnológica mantienen aspectos comunes, muy a menudo, interconectados. Así, las trayectorias profesionales del inventor Zénobe Gramme y la del físico Adolphe Ganot, autor de textos célebres de enseñanza, aparecen conectadas en el siglo XIX, pues Gramme fue lector atento del libro de Ganot. Por otra parte, muestra que alrededor de la Física de Ganot se fue constituyendo el canon colectivo de la cultura de lectores de Física del siglo XIX en Francia.

El aporte teórico y metodológico que conlleva la articulación de la historia de la educación y la historia de la Física en este tipo de estudios se fundamenta en una doble exigencia que puede explicar el número reducido de trabajos de este tipo a nivel nacional e internacional. Una primera exigencia es el rigor en el tratamiento de los contenidos científicos involucrados. Igualmente, en lo que tiene que ver con la caracterización histórica de la naturaleza y los efectos de las prácticas de saber. Estos aspectos frecuentemente no son tenidos en cuenta en los enfoques corrientes de la historia de la ciencia y de la física.

Cada uno de los enfoques descritos presta poca atención a prácticas específicas concretas con relación a la enseñanza en los cursos de Física, es decir, sus aportes son limitados en la manera de presentar los datos o los hechos al respecto de la historicidad de la enseñanza de la ciencia y, más aún, en particular de la historia de la enseñanza de la Física en nuestro país. Además, no se hacen visibles las condiciones de emergencia y posibilidad de la enseñanza de la Física en prácticas discursivas específicas que las hacen singulares. Tiene esta afirmación un carácter de estudio provisional que deberá ser reexaminado en el presente trabajo.

Además, los problemas relativos a la enseñanza de saberes específicos y conocimientos concernientes a la luz, entre otros temas, también están ausentes en este tipo de análisis históricos. Por el contrario, en las fuentes se logra identificar cómo en el contexto de la Nueva Granada de finales del siglo XVIII la enseñanza de la teoría de la luz hacía parte de la organización temática de que trataba el curso de Física en la cátedra de Filosofía y se le ubicaba en las propiedades particulares y no en las propiedades generales (extensión, divisibilidad, etc) que afectaban a la materia ordinaria. Tal ubicación y separación de la luz con respecto a los demás fenómenos naturales, hace que se ubique como un objeto de enseñanza significativo para

los procesos de disertación por parte de los estudiantes y maestros con relación a otros fenómenos, como los de la mecánica, que comportaban las maneras usuales de comprender la materia. Aquí es importante señalar que el mismo catedrático Restrepo²⁶, escribe varias lecciones específicas para el tema de la luz y las desarrolla en el primer libro autóctono de la época titulado: *Lecciones de física experimental* (1825).

Paralelo a esto, la enseñanza de la luz se comporta como un factor significativo de la práctica en la medida en que permite reconocer, en los distintos momentos históricos de finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, esa forma de organizar la estructura de los saberes y los conocimientos para la enseñanza de la Física, como también observar los cambios o permanencias, que parecen haber estado influenciados no solo por los textos internacionales de Goudin y Nollet, que circularon acá, sino además por determinadas orientaciones y apropiaciones sobre cuál era la presentación más conveniente de la teoría de la luz en nuestro contexto educativo. Situación que facilita distinguir lineamientos tanto pedagógicos, científicos, como de interés social y político en nuestro país. Por lo anterior, vale la pena detenerse en la luz como tema a estudiar, ya que puso en discusión la transición de la mirada clásica de la Física al interior de la enseñanza.

Hasta aquí, se han traído a colación estas reflexiones de hacer una historia de la enseñanza de la Física, desde la perspectiva de la práctica de saber, como una apuesta metodológica en la

²⁶ José Félix de Restrepo fue el criollo que más trabajó durante la segunda mitad del siglo XVIII y el primer cuarto de siglo del XIX en desacuerdo con la posición de partido al no restringir la enseñanza al uso de un solo texto-autor. La publicación de sus *Lecciones de Física* en 1825 constituye la normalización de su enseñanza, de una enseñanza iniciada en el Colegio Mayor de San Bartolomé (1778-1780), continuada en Popayán (1782-1812), luego en la Universidad de Antioquia (1812-1819) y de nuevo, finalmente, en San Bartolomé (1822-1826). (Herrera, 1991, p.19).

relación pedagogía-ciencia a modo de una alternativa que permita hacer visibles las prácticas de funcionamiento de la Física en el contexto de la enseñanza.

Este puede ser un elemento base a futuro sobre el que sea viable madurar críticamente el sentido histórico de la enseñanza de la Física, no solo en función de su pertinencia para examinar y enfrentar los problemas reales de las sociedades, sino de cara a la fundamentación de los procesos de formación inicial de docentes de ciencias naturales y, en particular, de los docentes de Física.

En los siguientes apartados se abordará esta problemática de la historicidad de la enseñanza de la física desde la perspectiva de las prácticas de saber, por ser una opción que integra de manera activa la institución, el sujeto y el conocimiento.

1.3 ¿Por qué una historia de la enseñanza de la Física desde las prácticas de saber?

El análisis de la enseñanza de la Física, como se verá, permite incorporar la reflexión pedagógica a la investigación histórica de la enseñanza siempre que se utilicen herramientas conceptuales y referentes teóricos apropiados. En este estudio se propone privilegiar varios de ellos: saber, práctica de saber, enseñanza y apropiación, que integran o comunican el objeto de investigación con otros campos de conocimientos implicados en el análisis.

Para Foucault, una de las apuestas y construcciones más fuertes frente a la historia del pensamiento es la perspectiva del saber. Como señala Morey, la reflexión sobre la historia del

pensamiento en una cultura no se puede hacer en términos generales, sino que debe situarse en cada una de las expresiones de esta cultura:

En una sociedad, los conocimientos, las ideas filosóficas, las opiniones cotidianas, así como las instituciones, las prácticas comerciales y policíacas, las costumbres, todo se refiere a un saber implícito propio de esta sociedad. Este saber es profundamente distinto de los conocimientos que se pueden encontrar en los libros científicos, los temas filosóficos, las justificaciones religiosas, pero es el que hace posible, en un momento dado, la aparición de una teoría, de una opinión, de una práctica. (1983, pág. 19).

Aplicado esto a las instituciones educativas de estudios superiores en la sociedad colonial de fines del siglo XVIII, vemos como la herramienta de la noción de saber permite analizar el proceso de configuración de cierto pensamiento sobre la enseñanza de la Física a partir del reconocimiento de prácticas singulares de la cultura colonial, lo cual no corresponde con aquello que habitualmente se considera como enseñanza de la Física: la organización y la transmisión de unos contenidos científicos inmutables, sin que para ello interese tener en cuenta las características del pensamiento y de la cultura propias de la época.

En buena medida, si analizamos históricamente las prácticas de enseñanza de la Física desde la perspectiva del saber, se vitaliza su potencia, pues permite identificar problemas con relación a cómo se apropia un saber y cómo se configura una nueva noción o enunciado en el proceso de lo apropiado. Para el caso de la de investigación: cómo se apropian y adecuan los discursos de la Física en la enseñanza y cómo se configuran, por ejemplo, nuevos conceptos, nuevas prácticas y profesiones o nuevos oficios; sin perder de vista que no sólo se configuran cosas nuevas, sino que también se retoman tradiciones, y es tal vez la tensión novedad/tradición lo que determina

las singularidades en las prácticas de enseñanza de la Física. Tales singularidades se logran identificar a finales del siglo XVIII en las prácticas de enseñanza del curso de física al interior de la cátedra de filosofía, cuando los catedráticos bajo la tradición del método escolástico incorporan los nuevos saberes de la ciencia moderna, perforando lentamente las formas de funcionamiento que se venían haciendo en la enseñanza. No obstante, si tales condiciones de posibilidad se daban es porque algo en la estructura del saber (escolástico) estaba cambiando.

Bajo esta mirada, también se analiza cómo las prácticas de enseñanza de la Física no escapan de ciertas reglas de funcionamiento a nivel de restricciones o posibilidades en sus discursos. De ahí que cobra sentido para la presente investigación la categoría de práctica de saber, porque permite comprender en las instituciones educativas las materialidades (la lección, el texto, el autor, la escritura, las disputas y nuevos objetos de enseñanza) que surgen en relación con el conocimiento de la Física. En palabras de Zuluaga:

Prácticas de saber se refiere a toda modalidad reglada de saber. Las prácticas de las instituciones tienen por finalidad la circulación, la difusión, la producción, la adecuación, la distribución y el control de saberes. Es diferente de la práctica científica; en las prácticas de saber, el sujeto que se produce es un sujeto de saber que puede tomar posición frente a los enunciados que usa en su discurso. Práctica de saber indica en todo caso una relación material con el conocimiento (discurso). Esta noción nos permite distinguir los discursos instituidos sobre el conocimiento, de otros discursos. (1999, pág. 147).

Y, ¿por qué esta apuesta metodológica en términos de las prácticas de saber?

En primer lugar, tiene la intención de configurar y hacer visible la enseñanza de la Física como un dispositivo que ha existido de diferentes maneras y que, en el contexto colombiano, ha pasado por unas condiciones singulares que van más allá de la transmisión y de la difusión de teorías. La historia de la enseñanza que se reduce a examinar eventos de transmisión y difusión es contraproducente en la medida que naturaliza la relación jerárquica entre ciencia-enseñanza. Por ello, el enfoque histórico de práctica de saber pretende mostrar las falencias de este tipo de historias y lo equívoco que es tomar en cuenta dicha jerarquía como referente para el campo de la didáctica.

En segundo lugar, se quiere tomar distancia de ciertos enfoques metodológicos arraigados, “que habitualmente nos ofrecen una visión en extremo arbitraria y que constituye un obstáculo efectivo que prohíbe entender el elemento específico de tales prácticas e instituciones” (Silva, 1984, pág. 31); enfoques que homogenizan y simplifican el estudio de procesos educativos ocurridos dentro de un período de mediana duración, los cuales, por su especificidad y por los cambios operados, simplemente no es posible reducirlos a la determinación de un único “acontecimiento fundador”. Es el caso de la sobrevaloración que se le ha dado a acontecimientos como la Expedición Botánica en los estudios sobre la Ilustración en Colombia:

Si se revisan los trabajos de historia de la educación sobre el periodo colonial producidos en los últimos veinte años, no admiten la existencia de saberes más allá de los generados a partir de la Expedición Botánica, las luchas por la universidad pública y el proceso emancipatorio que estarían pensados solamente desde la influencia²⁷ de la Ilustración, lo cual muestra que tales

²⁷ En la misma dirección Renán Silva también hace una crítica a la noción de influencia en las perspectivas metodológicas que operan generalmente bajo el razonar analógico. Desde estas perspectivas “El uso de la noción de

historias han sido ajenas o intolerantes al análisis de las prácticas. (Zuluaga & Martínez, 1996, pág. 63).

Con el propósito de tomar distancia con respecto a esta tradición de intolerancia al análisis de las prácticas es que el presente trabajo trata de delinear una apuesta metodológica centrada en el análisis de las prácticas de saber en la enseñanza de la Física, que permita comprenderla como el lugar donde los desequilibrios apuestan su fuerza para inducir nuevos reordenamientos. Y en esto consiste su singularidad, en poder identificar que la atención a los problemas de la enseñanza de la Física en el país no fue homogénea; este es el caso de las provincias de Santa Fe y Popayán a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX. En estos contextos, algo fue protegido de algunos aspectos de la nueva ciencia a través de un conjunto de filtros estratégicos de naturaleza política, religiosa y filosófica que permiten analizar los procesos de apropiación de los saberes de la Física en el contexto de la enseñanza más como discursos estratégicos que como científicos.

En estas condiciones, se ve cómo la práctica de enseñanza de la Física se comunica y se relaciona con diferentes tipos de prácticas (ver figura), sin disipar su singularidad. Se trata entonces de realizar una historia de la enseñanza de la Física que, analizada como práctica de saber, permite comprender los diversos procesos de apropiación que fueron consolidando el curso de Física en el periodo de 1779 a 1826.

influencia en nuestras prácticas culturales serían simplemente el resultado de la situación española o, más en general, de la educación y la filosofía de la Edad Media. Sobre un conjunto de apariencias, absorbidas sin la menor crítica y casi siempre procedentes de una historia de manual, se monta una explicación simple, sin aparente contradicción, para de otra manera repetir el viejo error de que no existe una historia nacional” (1984, p. 32).

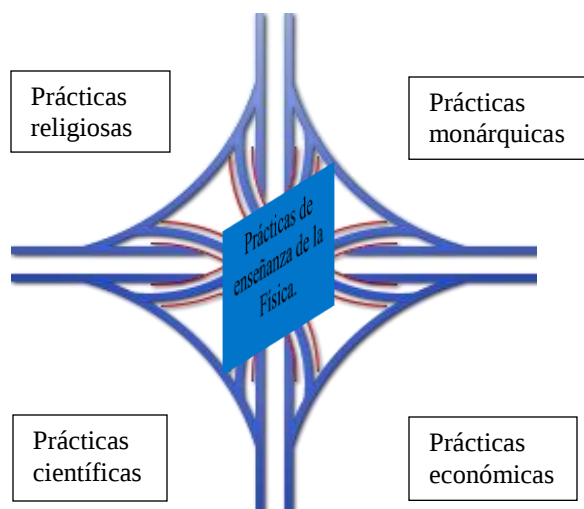


Figura 1. La práctica de saber cómo categoría histórico-analítica en la enseñanza de la Física.

Así, vemos como la noción de práctica para el contexto de la enseñanza de la física va más allá de entenderla solo como los meros procedimientos del maestro en el aula, por el contrario, interesa comprenderla como el resultado de los procesos de regulación que viven los catedráticos cuando éstos se relacionan con el contenido que ha de ser enseñado, en palabras de Zuluaga y Martínez (1996, pág. 58), el término práctica no se entiende como la actividad de un sujeto, o como lo que acontece, lo que designa más bien es la existencia material de ciertas reglas en las que está inscrito el sujeto cuando interviene en el discurso”.

Desde esta perspectiva, se trata del análisis de la enseñanza de la Física en sus formas de funcionamiento y no en su sentido como ideología. En buena medida, Zuluaga plantea que la historia de las prácticas tiene mucho que ver con las particularidades, es decir:

La forma como las culturas se apropian de los saberes, la forma como las sociedades organizan sus instituciones y la forma como cada hombre accede a una conciencia colectiva. La vida del hombre transcurre en medio de las prácticas, ello significa que la vida se desarrolla en medio de las

costumbres, las instituciones, las acciones, las regulaciones. También, denota que fuerzas la gobiernan y conducen. (1997, citado en Ríos, 2018, pág. 34).

En este sentido, es imprescindible para la recuperación histórica de las prácticas de enseñanza de la Física entenderla, al modo de Zuluaga, no solo como práctica sino como objeto de saber; camino que Olga Lucía Zuluaga abrió hace treinta años a la pedagogía y, en esta medida, se distancia de los procesos que la historia de la educación en nuestro país daba a la pedagogía como método de enseñanza, enmarcada en los meros procedimientos.

Dicho esto, la enseñanza adquiere otra dimensión, en tanto se asume en relación con el saber y las prácticas de saber. Sobre esta relación se hace necesario entender aquí la enseñanza como acontecimiento de saber.

Siendo la enseñanza la reflexión fundamental de la pedagogía es preciso preguntarse por la enseñanza como acontecimiento de saber. La enseñanza no es una simple metódica, ni un procedimiento de transmisión de contenidos, ni un mero quehacer instruccional, ni la administración de un paquete académico. No se restringe su acción necesariamente a la escuela, ni se reduce a una acción delimitada por la clase, el examen y el programa, sino que la enseñanza posee una naturaleza conceptual y es una práctica de conocimiento [...]. La enseñanza es el espacio que posibilita el pensamiento y el acontecimiento de saber que define múltiples relaciones posibles con el conocimiento, las ciencias, el lenguaje, el aprender, con una ética y es el momento de materialización y de transformación de los conocimientos en saberes, en virtud de la intermediación de la cultura. (Zuluaga, 1988, citado en Peláez, 2006, pág. 5).

Esta noción de enseñanza se aleja de la concepción usual presentada en los diversos trabajos historiográficos cuyo tratamiento se restringe a los procesos de transmisión o de transferencia de los conocimientos. La noción de enseñanza propuesta por Zuluaga es oportuna para pensar la enseñanza de la Física en la medida en que ayuda en la comprensión de la constitución histórica de los saberes a enseñar, pues lo que ocurre en la cátedra se configura desde unas condiciones de saber y desde el juego de relaciones entre variadas fuerzas. Esto se puede notar entre otras cosas al interior del curso de Física cuando se alteran los métodos de enseñanza, se privilegian ciertos conocimientos y se excluyen otros.

En sí, la enseñanza entendida como acontecimiento de saber, en tanto que acontecimiento, no debe ser estudiada desde una historia trascendental de la razón, sino desde una historia externa de la verdad²⁸ que permita hacer visible la enseñanza de la Física en nuestro país como un suceso histórico-pedagógico singular. El reconocimiento de la singularidad se mueve bajo la guía del concepto metodológico de apropiación y, en este sentido, permite identificar en el análisis del curso de Física los problemas del cómo se apropia un saber y cómo se configura una noción o nuevo enunciado.

En esta dirección, Silva plantea que la apropiación de una realidad resultará siempre ajena a menos que la investiguemos a través de una forma posible, la documentación local, para acercarnos a una evidencia que resulta incontestable: “que las formas culturales de la sociedad colonial y sus prácticas de enseñanza debieron tener alguna modalidad propia y singular que

²⁸ Es aquella que se desliga de la perspectiva histórica-epistemológica de la ciencia y da paso a otras conexiones o relaciones con el contexto de la época y sus diferentes prácticas sociales.

precisamente la investigación histórica del fenómeno debe permitir sacar a luz e identificar”.
(1984, pág. 33).

A su vez plantea:

Por fuera de cualquier paralelismo difusionista o analógico, los análisis deben partir del reconocimiento de la singularidad de la cultura colonial y del distanciamiento de la mirada ilustrada que ha resultado siempre un obstáculo tenaz para entender las particularidades de apropiación y adecuación del discurso y del saber, pues se trata de enunciados y formas institucionales que se ha intentado explicar siempre como repetición simple, sin diferencia; como si el hecho, fundamental, de la alteración del contexto temporal y espacial de su circulación y función estratégica nos los modificara, y formas institucionales y enunciados, en virtud de no se sabe bien qué principio de identidad y permanencia, se mantuviera fijados siempre a una significación originaria y ajenos a la invasión de nuevos sentidos y a la violencia de nuevas interpretaciones. (pág. 33).

Considerando el planteamiento de Silva, vemos como este se conecta con la noción de apropiación de la profesora Zuluaga, quien rescata su potencia en los procesos de la investigación histórica de la pedagogía, y en este sentido expone:

Apropiar implica: inscribir, en la dinámica particular de una sociedad, cualquier producción técnica o de saber proveniente de otra cultura y generada en condiciones históricas particulares. Apropiar evoca modelar, adecuar, coger, utilizar, para insertar en un proceso donde lo apropiado se recompone porque entra en una lógica diferente de funcionamiento. Apropiar un saber es hacerlo entrar en las coordenadas de la práctica social. Es, por tanto, un proceso que pertenece al orden del saber como espacio donde el conocimiento está accionado por mecanismos de poder y no por la lógica del movimiento de los conceptos en el conocimiento científico. Sin embargo, para historiar un saber

apropiado es necesario tomar un campo de conceptos más amplio que el apropiado, con el fin de localizar los recortes, exclusiones, adecuaciones y amalgamas que conlleva tal proceso de institucionalización de ese saber. (1996, p. XIV).

La apropiación, según Olga Lucia Zuluaga, pretende, en primer lugar, describir el universo de lo apropiado, en otras palabras, lo que viene de afuera. En esta descripción es importante identificar las reglas de su funcionamiento. En segundo lugar, analiza cómo y mediante qué filtros se apropia lo foráneo, esto para ver los recortes, las semejanzas y las diferencias. Aplicada a la enseñanza de la Física, la apropiación es en sí una práctica activa que implica una transformación del conocimiento; es el caso del proceso de transformación de la enseñanza de la Física escolástica a la enseñanza de la Física como conocimiento “útil”, y en el examen de este proceso, “la recomposición del conocimiento está asociado a dispositivos de poder, cuya comprensión no responde a las concepciones tradicionales que reducen los cambios del conocimiento científico a simples mecanismos evolutivos y acumulativos” (Ríos, 2012, pág. 103).

Desde la mirada del saber, la apropiación no tiene un efecto unificador, sino multiplicador y, por ello, da cabida a la construcción de diversas líneas de sentido. Es decir, ¿qué otro sentido le puede dar a lo que recibo (ciencia)? Y en esta dirección, el proceso de apropiación también implica la producción de un saber que no es el mismo del que proviene. Para el caso de la enseñanza de la Física entre 1779 a 1826 se puede identificar en diferentes documentos la presencia de la noción de Física “útil”, entre otros conceptos y prácticas que también se pueden configurar. Esto puede examinarse mediante la caracterización de unos regímenes institucionales, unos espacios de lucha, unas estrategias de legitimación y unas rejillas políticas.

Lo que se pretende es definir el conjunto de relaciones entre instituciones, discursos y sujetos que hicieron posible la emergencia de un conjunto totalmente “novedoso” de nociones, conceptos, instituciones, sujetos, prácticas y técnicas inexistentes para la época en la formación social del país.

Construir una perspectiva histórica, pedagógica y crítica, como la que se propone, requiere de una noción de “archivo” que produzca una apertura en las maneras de comprensión de lo que ha sido y es la enseñanza de la Física en el país. La modalidad de “archivo”, asumida para la investigación, entendida desde la arqueología del saber en Foucault, se concibe como una herramienta rendidora en la investigación educativa en términos históricos, implica asumir que el archivo no se considera una masa inerte, una acumulación indiscriminada de textos o papeles.

El archivo recoge un conjunto de documentos que se transforman en el material de trabajo para la investigación histórica; entre los cuales se encuentran disertaciones, lecciones, tesis o conclusiones, textos escolares, oposiciones a la cátedra de filosofía, aperturas y abolición de cátedras, certámenes literarios, reglamentos, leyes, decretos, reformas, cartas, periódicos, acusaciones y defensas de los catedráticos, referidos todas estas a una misma temática (enseñanza de la Física), pero que también guardan relación con una pluralidad de temáticas suficientemente amplia; es el caso de diferentes posturas filosóficas, religiosas, políticas, económicas; como para permitir conexiones entre los diversos documentos. En otras palabras, el documento entra en una multiplicidad de relaciones que emiten diversos sentidos y por ello no se ve cargado en sí mismo con un solo sentido explicativo. En fin, documentos que se cruzan para hacer aparecer lo visible de un periodo histórico comprendido entre finales del siglo XVIII y el primer tercio del siglo XIX con respecto a la enseñanza de la Física.

CAPÍTULO 2:

2. La enseñanza de la Física en la cátedra de Filosofía a finales del siglo XVIII.

En este apartado se abordará la enseñanza de la Física desde la perspectiva de las prácticas de saber en el Colegio de San Bartolomé y en el Colegio del Rosario para el nivel de los estudios superiores durante los años de 1779 a 1797. Es éste un periodo de modificaciones tanto en las formas de transmisión del saber como en la apropiación de nuevos saberes: “transición hacia nuevas modalidades educativas y culturales, los años de emergencia de formas inéditas en el nivel del saber” (Silva, 1984, pág. 28).

En esta perspectiva, las prácticas de saber materializan las relaciones de poder-saber que se tejen entre la institución, el sujeto y el conocimiento que llega. Dichas relaciones de poder-saber inscriben gestos²⁹ en la enseñanza y estructuran formas de funcionamiento singulares; de allí que se trata de analizar cómo las prácticas de enseñanza se comportaban como el reflejo de toda práctica de saber. Bajo esta perspectiva, interesa ver cómo las lecciones que se enseñaban en el curso de física eran reguladas en los discursos, en términos de restricciones o de posibilidades de funcionamiento, con respecto a lo que se podía enunciar, transmitir, escribir, legitimar o rechazar. Y, al mismo tiempo, reconocer el papel que jugaba el maestro catedrático como sujeto de saber y las condiciones que posibilitaron las formas particulares de la enseñanza. Sin embargo, toda práctica de saber descansa sobre una episteme de la época, que condiciona la

²⁹La noción de gesto adquiere sentido en la medida que indica los rasgos característicos que adquiere la enseñanza de la física para este periodo de transición en las discontinuidades discursivas, a saber: escolástico, monárquico y de la misma física en sus procesos de apropiación en el contexto educativo.

manera de pensar y actuar, y en este sentido se hace necesario preguntar: ¿cuál es el discurso que soporta la estructura del saber en la enseñanza de la Física?

2.1 La estructura del saber en la enseñanza.

Se explorará ahora el problema de la estructura del saber en la enseñanza de los estudios superiores utilizando la noción de saber, entendido como:

El campo de coordinación y subordinación de los enunciados en que los conceptos aparecen, se definen, se aplican, se transforman [...] se trata de una utilización muy libre y más bien arbitraria de un concepto que cubre muchos otros dominios. La estructura se caracteriza por un juego de relaciones que da lugar a un elemento que jerarquiza a los demás elementos en su conjunto. (Silva, 1984, págs. 57-58).

Para el caso de los estudios superiores en la sociedad colonial, el elemento que jerarquiza la estructura es el saber escolástico, lo que lleva a preguntar: ¿cómo estaba el saber en esa época?, en otras palabras: ¿Qué características tenía el saber impartido en los colegios superiores en relación con la física en esa época?

Para finales del siglo XVIII, éste saber se caracterizaba en la sociedad colonial por un saber escolástico-monárquico; entendido lo escolástico como una corriente de pensamiento basada principalmente en las ideas de Santo Tomás de Aquino, quien transformó a través de algunos apartes la filosofía de Aristóteles, pero posteriormente alteradas por las órdenes religiosas y el Renacimiento. Y en lo que respecta a lo monárquico, se ubica la reforma borbónica que apostó

por la noción de lo “útil”, es decir, por el aprovechamiento práctico del conocimiento y el impulso de la economía como rasgo del progreso. Ambos discursos, escolástico y monárquico coexisten e inscriben rasgos en la enseñanza al interior del curso de Física; estos discursos tienen un saber establecido, y desde tales estructuras se entienden las tensiones y formas de funcionamiento en la enseñanza. En otras palabras, dichos saberes van fijando los límites de aparición en la enseñanza de la Física en prácticas muy singulares.

En cuanto al primero de los saberes, el escolástico, se caracteriza en la sociedad colonial bajo el elemento dogmático:

Se trata, con exactitud, de una cultura que reproduce y dispersa por todo espacio posible una irreprimible tendencia a desconfiar del pensamiento; que mantiene la verdad en clausura, atada a una única intertextualidad (el texto canónico), sin más desplazamiento posible que el “comentario”; y que produce una jerarquía especial que vigila y controla cada uno de los pensamientos mayores y menores de sus miembros para asegurar una profunda, paralizante y aterradora uniformidad discursiva. Mecanismos institucionales de control del discurso se ponen en marcha entonces para garantizar la exclusión de la duda, figura del pensamiento que se encuentra por entero proscrita. (Silva, 1983, pág. 116).

Si bien es cierto que la característica expuesta por Silva señala una uniformidad discursiva en la Nueva Granada, el presente trabajo se ocupa de mostrar que para finales del siglo XVIII no hubo tal uniformidad, por el contrario la máquina del saber escolástico es fisurada por diferentes actores en el curso de física que alteran el orden del discurso en la enseñanza del método escolástico.

El curso de física en el método escolástico mantenía como mecanismo de control el discurso del texto canónico del padre Antonio Goudin titulado: *Philosophia Thomistica, juxta inconcussa, tutissimaque Divi Thomae Dogmata: Quatuor Tomis comprehensa. Tomus tertius: Tertiam, & quartam partem Physicae continens* (1781)³⁰. Y con base en la estructura de dicho texto clásico de Goudin, que constaba de *Disputatio unica, lectio, quaestio* y *articulus* se hacía toda una práctica de ritualización del discurso en la enseñanza:

Cada proposición estaba perfectamente explicada con sus pro y sus contra, y antecedida de un juego de términos de anclaje que ritmaban la argumentación o la réplica: proposición, conclusiones; se prueba la primera parte, la segunda; dirás, responderás; se prueba la tercera parte, dirás; se prueba la menor, instarás; objeción, añadirás [...] No hay que perder de vista que el sentido real de toda esta práctica no era otro que mostrar conformidad con un grupo de verdades y con cada palabra y cada gesto reactualizar cada una de las reglas impuestas por el uso estatuido. (Silva, 1984, pág. 99).

El texto de Goudin a mediados y finales del siglo XVIII ya era un saber cuestionado en Europa y España³¹, sin embargo, en la Nueva Granada lograba sostenerse hasta principios del siglo XIX, particularmente en manos de los dominicos. El texto de Goudin fue un dispositivo con el cual se enseñó el curso de Física en nuestro país; no obstante, a finales del siglo XVIII, el texto adquirió un carácter polémico entre rectores, catedráticos y funcionarios de la junta de

³⁰ Las ediciones revisadas del libro de Goudin fueron las encontradas en Popayán en el archivo central del Cauca y corresponden a los años de 1767 (Tomus primus lógica), y 1777 (tomus primus y tomus secundus que contiene la primera y segunda parte de la física). Además de la edición del año de 1791 encontrada en el archivo histórico de la universidad del Rosario. Para el estudio de la enseñanza de la luz se hizo una comparación entre las ediciones de 1777, 1781, 1791 y 1796 sin encontrar diferencias en lo que respecta a la visión, la luz y el color. A nivel digital hay una relación casi completa de las diferentes ediciones de Goudin en la librería digital Hathi Trust, cuya dirección es: <https://catalog.hathitrust.org/Record/009282056>

³¹ Por ejemplo, hacia el año de 1787 la universidad de Valencia abandonaba la filosofía de Goudin para seguir la física de Musschenbroeck de origen holandés y la universidad de Salamanca se seguiría por la obra de Jacquier. (Guijarro, 2013)

estudios, situación que desarrollaremos en los apartados siguientes, donde sobresalen catedráticos como Restrepo, Posada, Vallecilla y Vásquez Gallo en los colegios superiores de San Bartolomé y del Rosario.

En la escolástica de finales del siglo XVIII en la Nueva Granada hay todo un almacén del saber, constituido por las instituciones que transmitieron el saber en su forma más elaborada, la *Lectio*, *Dictatio* y *Disputatio* expresaron así las modalidades enunciativas que rigieron el decir (silogismo). Esta estructura fue un vasto y productivo territorio para la existencia y vigencia de dicho saber; es el saber de una época de saberes que se imponen pero que no están exentos de cambios o transformaciones.

En las instituciones educativas de la época no existió una clara diferenciación entre los niveles de estudio, como tampoco la hubo para la Universidad como hoy día se conoce. Fue algo muy diferente de lo que se ha llamado “universidad colonial”, entendida como “especies de corporaciones semi-eclésiásticas estructuradas como grupos cerrados, de número limitado y bien definido, cuyos criterios de pertenencia, perfectamente reglamentados, permanecieron inalterados por casi dos centurias” (Silva, 1983, pág. 117). Tales instituciones fueron la Universidad Santo Tomás y los colegios de San Bartolomé y del Rosario, encargados de producir un grupo “selecto” bajo el cumplimiento de criterios económicos, raciales y jurídicos; y cuyas condiciones de acceso eran todo un acontecimiento patrimonial atado a procedimientos de exclusión. Pero, más allá de esto, su relación con el discurso era la de garantizar la transmisión del saber, en términos de la preservación del mismo conjunto de verdades distribuidas según reglas precisas de funcionamiento. No obstante, ¿bajo qué modalidad enunciativa se fueron

precisando dichas reglas? Desde tiempo atrás el silogismo³² seguía siendo la modalidad que garantizaba las formas de transmisión de los conocimientos; sin embargo, había sufrido cambios en las maneras del “decir”, desde Aristóteles hasta su paso por el canon escolástico que vinculó aspectos claves del cristianismo.

Así, el modelo general de las formas de transmisión del conocimiento³³ se realizó (construyó) a través de la *lectio*, la *disputatio* y la *dictatio*, en que el silogismo constituye la “*téchne*” dominante en la que se ejercitaban los estudiantes y bajo la cual los catedráticos enseñaban el curso de física; del dominio de la “técnica” dependía estar del lado de la verdad.

La *lectio* era el procedimiento de lectura del texto canónico como explicación del mismo, cuya utilización estuvo establecida en los estudios superiores debido a que era una modalidad de estudios de gran tradición desde la época medieval que favorecía el ejercicio del principio de autor³⁴. Esta técnica solventó la ausencia de libros de texto, sobre todo para la enseñanza de la filosofía, comparados con otros textos como los de teología. Al catedrático se le decía *Lector* y era quien “hacía la ‘lectura de viva vox’, [...] esa lectura debía involucrar una profunda teatralización de la voz, del gesto y del cuerpo, como puede observarse sucedía en los actos de grado” (Silva, 1984. p. 81). Vale la pena aclarar que si bien Silva caracteriza de esta manera a la

³² Para ampliar la mirada al silogismo ver a Gonzalo Serrano en: *La querella en torno al silogismo 1605-1704*. Universidad nacional de Colombia. 2006

³³ Expresión acuñada por Silva(), aunque en ésta investigación veremos que la transmisión no fue tan neutral, pues las adecuaciones al aparato del método escolástico hechas por los catedráticos a finales del siglo XVIII en la Nueva Granada evidencian lo contrario.

³⁴ Es el argumento de autoridad. ¿Quién lo dice? Aristóteles, Santo Thomas, Goudin, etc.

Lectio la presente investigación muestra que al Lector o catedrático en el curso de física le asistía otro tipo de preocupación que iba más allá de las formas.

Veamos como esta técnica de la lectio, que es el primer momento de la enseñanza, sufre un gran cambio, en el periodo de 1779 a 1798, por parte de los mismos catedráticos. Ese cambio tomó forma, con Moreno y Escandón, al desplazar el principio de autor en la reforma de 1774; luego con Mutis en 1783 siendo catedrático en el colegio del Rosario, cuando introdujo en la lectio la explicación (el comentario) bajo una novedad: la discusión de teoremas e hipótesis, el estudio de diversos autores, a veces opuestos o relacionados como fueron los de Wollf y Bails; y finalmente con Restrepo y los demás catedráticos, quienes identificaron el cambio en el principio de autor para dar paso en las lecciones a distintos autores de los saberes modernos. Dicho de otro modo, ¿qué fue cambiando en este periodo de finales del siglo XVIII? La lectura en la lectio y la relación libro-conocimiento; que se tratará más adelante.

A su vez, en la Nueva Granada la dictatio de finales del XVIII, tuvo varias formas de existencia. En primer lugar como una técnica reguladora, vale la pena tener en cuenta que la dictatio no era meramente el dictado, era más bien la imposición de un saber establecido; y en segundo lugar la dictatio era la copia rítmica de lo que pronunciaban los labios del catedrático:

a través de un mecanismo muy complejo por el cual la vista se fija en el cuerpo y los labios del lector, al oído llega su voz, que es la voz del texto sacro, y su mano registra, una a una sus palabras. Es una manera de atar la práctica de la escritura a la memoria, a través de la repetición escrita de lo que se oye [...] Pero también se presentó el procedimiento de separación en el tiempo y el espacio de la lectio y la dictatio, en un esfuerzo por acelerar el ritmo de lectura y la explicación [...] generando una

cultura del manuscrito en donde se consignaban los textos y comentarios del autor. (Silva, 1984, pág. 88).

Sin embargo, para la época que exploramos, este ejercicio de la dictatio fue desplazado por parte de los catedráticos por considerarlo, a partir de Moreno y Escandón, inútil para los estudiantes. A pesar de que la reforma de Moreno y Escandón fue suspendida, y se volvió al método de Goudin según el nuevo plan de 1779, los catedráticos no hacían la dictatio y aprovechaban tales tiempos en repasar y explicar la lección. Entre quienes lideraron este proceso de abandonar la dictatio estuvo el joven estudiante José Félix Restrepo, quien fue cuestionado en el año de 1780, siendo catedrático del San Bartolomé, por no cumplir con el sistema o aparato establecido de transmisión del conocimiento. En otras palabras, Restrepo fue el promotor de no echar a andar la máquina para la vigencia del saber escolástico; por lo tanto, la escritura cambia, pues ya no hay dictado. A pesar de estos esfuerzos por parte de los catedráticos, la dictatio fue un método imposible de abandonar debido a la carencia de textos para los estudiantes. Este hecho se convirtió en un argumento persistente contra la reforma de los estudios. Mientras tanto, en el contexto europeo se vivía lo contrario: se abogaba por otras maneras del conocer centradas en la evidencia y la certeza y, con el apoyo de la imprenta, lograban replantear el uso de los sentidos y las prácticas de la lectura.

Hasta ahora se han considerado dos de los elementos que constituyen la triada de las maneras de transmisión del conocimiento del saber escolástico, quedando la disputatio como aquella en la que convergen las anteriores. La disputatio es el escenario por excelencia de producción de verdad, tal como los autores la habían expuesto en los textos, y en la cual los oponentes se debaten en un juego de reglas que garantizan el orden del discurso que se tenía

señalado; dicho de otra manera, la *disputatio* es el modo dominante de enunciación del saber y la verdad.

No obstante, en la Nueva Granada la *disputatio* tuvo unos rasgos propios en manos de los catedráticos de finales del siglo XVIII, y se caracterizó por ser el escenario de controversias con relación a la validez de los nuevos saberes a enseñar, a causa de los cambios en la esfera del conocimiento, pues dichos cambios pusieron en crisis la tarea de los *magistri* (maestros catedráticos). Pero, ¿qué había cambiado en el saber de la escolástica para que los catedráticos pudieran disentir en la *disputatio*?, ¿dónde estaban las fisuras de dicha estructura? Restrepo y demás catedráticos habían identificado varios aspectos: el libro de Goudin (filosofía tomista) ya no era esa totalidad de la verdad; existían otras posturas en autores como Wolff, introducido por Mutis, el *Jacquier* defendido por Vallecilla y el *Nollet* que estudiaba Restrepo, autores y catedráticos que indicaban otras apuestas por la verdad en la Nueva Granada, lo que incidió también en el cambio del comentario, pues este ya no era solo para ratificar el principio de autor. En el apartado que sigue del curso de física se amplía el funcionamiento de la *Disputatio* en manos de los catedráticos mencionados. También cambió, poco a poco, el papel del sujeto lector y su despliegue de los sentidos, en relación no solo con el alma sensible, pues entran a jugar bajo otras coordenadas, y ya no solo por la vía de la memorización. Tales aspectos hicieron emerger otras sociedades del discurso como la de los catedráticos y la de los nuevos lectores a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX en la Nueva Granada.

A pesar de esto, no todo cambió. Veremos como la fuerza del saber escolástico conservaba aún el dominio de la escritura con base en las conclusiones de la *Disputatio*. Esto se ve claramente en los documentos de los actos de conclusiones del Colegio del Rosario y del

Colegio de San Bartolomé, que seguían siendo el mecanismo central de los estudios en los colegios.

Las conclusiones o actos de disputa se llevaban a cabo con diferentes frecuencias: semanales, llamadas sabatinas o dominicales, mensuales, y al final del curso; estos últimos nombrados como actos de conclusiones. Entre las conclusiones que vamos a analizar se encuentran aquellas referidas a la enseñanza de la Física escolástica a partir del libro de Antonio Goudin y, en particular, a la enseñanza de la luz presentadas por el estudiante Francisco Jácome del Colegio del Rosario en el año de 1798, situación que indica las formas de funcionamiento en los actos de disputa que existían en los colegios superiores de la época. De este aspecto de las conclusiones nos ocuparemos en detalle en el capítulo tres de la presente investigación. En lo que sigue se verá cómo funcionaba el curso de física en el andamiaje de la estructura del saber escolástico.

2.2 El curso de física en la cátedra de filosofía: relaciones de poder y de saber en la provincia de Santa Fe

A finales del siglo XVIII, en la Nueva Granada, la Física no existía como cátedra independiente; ésta hacía parte de la “ciencia de ciencias” que era la Filosofía³⁵. En las reformas educativas de 1774 (Plan de Moreno y Escandón) y 1779 (Junta de Estudios) el curso de Física tuvo diferentes sentidos según la práctica donde estuviera situado: aristotélica-escolástica o moderna. Dichos aspectos repercutieron en el lugar y pertinencia que ocupaba el curso de Física

³⁵ La cátedra de filosofía (no menor a tres años) estaba ubicada en las facultades menores con relación al discurso de la Teología y la jurisprudencia, ubicadas éstas en las facultades mayores.

tanto al interior de la misma cátedra de filosofía como en su relación con otros saberes: teología y jurisprudencia; entendiéndose el curso de física unas veces como un saber relevante y en otro momento como un saber subordinado para ser enseñado.

Por ejemplo, en el Plan de estudios de Moreno y Escandón³⁶, el curso de Física cumple el papel de medio para acceder a los estudios de las facultades mayores; se designa como “Física general y particular”, y se ubica en el segundo año de formación:

Segundo año de Filosofía.

Nada tiene de Física cuanto hasta aquí se ha enseñado en nuestras escuelas con este nombre; parece que de propósito se ha olvidado el examen de la naturaleza y contentándose con algunas expresiones generales, se fue introduciendo un lenguaje filosófico, totalmente opuesto al de la verdadera filosofía y sin tratar de la naturaleza que es el instituto de la Física. Subrogando cuestiones abstractas, que disponían a los estudiantes para otras fútiles cuestiones de la Teología Escolástica, de donde resulta que siendo una física inútil para los verdaderos teólogos, se hacía extremadamente perjudicial para los estudiantes que debían seguir otra carrera. Si al teólogo interesa mucho el conocimiento de la historia sagrada, valiéndose de la cronología y geografía no le importa menos un conocimiento general de toda

³⁶ El Plan Moreno era un proyecto de reforma que intentaba unir la tradición con algunos progresos del pensamiento moderno. La base de los estudios seguían siendo las disciplinas clásicas de las universidades coloniales... y como nuevas materias la Física, la Ética y las Matemáticas... Hay dos cosas que colocan el plan de Moreno y Escandón en una zona muy cercana al pensamiento moderno racionalista, y son su virulento anti-escolasticismo y el método de estudios que recomienda, método basado en el eclecticismo y en las decisiones de la razón. Era por el método y no por el contenido mismo de las ideas o por los autores prescritos, por lo que el Plan resultó audaz para su tiempo y para su ambiente. Jaramillo Uribe, 1982 (citado en Dávila, J., 2012, p. 107). Un buen análisis a la reforma de Escandón se encuentra en: *La reforma del plan de estudios del fiscal Moreno y Escandón 1774-1779*, escrita por Diana Soto Arango, 2004. Otro buen análisis está en J. O. Melo: *El Fiscal Francisco Antonio Moreno y Escandón: Retrato De Un Burócrata Colonial*. www.jorgeorlandomelo.com/morenoyescandon.htm#_ftnref31

la naturaleza para huir de la superstición y credulidad en que fácilmente cae el vulgo. Nunca se arrepentirá del tiempo que hubiere gastado en este estudio.³⁷ (Hernández de Alba, 1980, pág. 203).

Para Moreno y Escandón la formación dada a los alumnos, en el curso de física, había perdido el rumbo, lo que hacía que se entendiera como una física inútil, en el curso se había introducido un lenguaje filosófico que hacía perder la importancia del estudio de la naturaleza y de las implicaciones de ésta en la cátedra de teología. La formación en filosofía (física) que recibió Moreno en el colegio San Bartolomé al lado de los jesuitas³⁸ era contraria a la que recibían los nuevos alumnos, pues se estaba perdiendo el valor formativo de las ciencias naturales, que “disponen los entendimientos para la teología y sirven para el perfecto conocimiento de ella” (Ratio Studiorum, 1598. Regla 1, del profesor de filosofía). En otras palabras, Moreno era crítico del curso de física que abanderaban los dominicos después de la salida de los jesuitas en la Nueva Granada³⁹. Además, plantea que la física es pertinente en términos del conocimiento general que pueden adquirir los futuros teólogos como herramienta de primera mano para contrarrestar las creencias extrañas a la fe religiosa y contrarias a la razón. En este contexto, Moreno indica los beneficios que resultarían de esta instrucción para el país:

En la carrera más común de los eclesiásticos de este Reino que es la de curatos, serán infinitas las utilidades que resultarán de esta instrucción en beneficio propio y común en un país cuya geografía, su historia natural, las observaciones metereológicas, el ramo de agricultura y el conocimiento de sus

³⁷ El original del Plan de Moreno y Escandón se encuentra en el archivo de la biblioteca nacional. Sin embargo, para este trabajo en adelante tomaremos la versión de Hernández de Alba, tomo IV: 1767- 1776, Bogotá: Patronato colombiano de artes y ciencias / Editorial Kelly, 1980.

³⁸ Moreno había estudiado desde los trece años con los jesuitas, y el curso de física se regía por el estudio de los libros de Aristóteles.

³⁹ Pero esta no era su primera pelea, el enfrentamiento más grande lo tuvo con los dominicos, con fray Ignacio Buenaventura a la cabeza, defensor de la filosofía de Santo Tomás, quienes pretendían sacar ventaja de la expulsión de los jesuitas.

preciosos minerales, están clamando por la instrucción, que sólo pueden lograr los curas para dirigir a los demás hombres en sus parroquias. Este será el origen de donde saldrá el influjo universal para el fomento de la agricultura, de las artes y del comercio de todo el Reino, cuya ignorancia lo tiene reducido al mayor abatimiento. (Hernández de Alba, 1980, pág. 204)

Lo propuesto por Escandón en la reforma de estudios demanda entonces un cambio en la enseñanza, para lo cual propone en el segundo año de filosofía (curso de física) predominar el eclecticismo o bien llamado el principio de elección, que iba en contravía del principio de autor:

Queda ya prevenido que en la Filosofía debe prevalecer el eclecticismo. En ninguna parte es tan preciso este espíritu de elección como en la Física, en que la variedad de sistemas, la tuvieron abatida hacia el siglo presente, en que últimamente se ha reconocido que los únicos medios de cultivarla son la experiencia y observaciones. De éste se deducen unos razonamientos que se fuesen ajustados a las reglas de una buena lógica y dirigidos por los preceptos elementales de la Matemática, van conduciendo con mucha seguridad en el conocimiento de la naturaleza. Este es el plan que se proponen los físicos de nuestro siglo, renunciando a todo espíritu de sistema y parece el mismo que siguió Fortunato en su Física. (Hernández de Alba, 1980, pág. 204)

El curso de física que propone Moreno en el Método provisional tiene como referente el texto de Fortunato de Brescia, quien aborda el estudio de la Física general de la siguiente manera: del cuerpo físico general se consideran sus afecciones y los principios naturales de la composición y las propiedades de los cuerpos; y la Física particular⁴⁰, que trata del cielo y los astros. Vale la pena aclarar que el texto de Brescia es un texto de transición entre el

⁴⁰ Hay que recordar que la noción de la física particular mutó, y con el tiempo se va configurando para el estudio de los fenómenos naturales tales como el calor, la luz, el magnetismo y la electricidad, anomalías que para la época que nos asiste no se podían explicar solamente desde los aportes de la mecánica.

escolasticismo y la ciencia moderna. Por ejemplo, si revisamos el capítulo dedicado a la luz y la refracción, que hace parte de la física general, vemos que el autor presenta tanto los planteamientos del escolasticismo como las diferentes hipótesis⁴¹ de los filósofos modernos, a saber, Gasendo, Mayans y Newton, ocurriendo lo mismo para el caso del color. Es por eso que su obra tiene un título sugestivo que cobra sentido mencionar: *Philosophia Sensuum Mechanica*, este lugar dado a los aportes de la mecánica al interior del curso de física dio paso a la observación y a la experiencia como el escenario donde ya no solo interesen las cualidades y las causas que las producen, sino estudiar los efectos o alteraciones: aquello que se puede observar, medir y cuantificar con relación a la filosofía natural. Es el fiel reflejo del desplazamiento que sufre el canon⁴² de lo escolástico que primó en el contexto europeo durante varios siglos (XII a inicios del XVI), afectado por el renacimiento y la ilustración, y que en el contexto de la Nueva Granada no se hizo esperar, pues se generaron algunos espacios para la crítica y la divergencia.

Cinco años después, tras arduas polémicas, en la reforma educativa de la Junta de Estudios de 1779 el curso de Física se denomina solamente Física, y es un saber subordinado⁴³ con relación a los demás saberes: teología y jurisprudencia. El curso se sitúa en el tercero o último año de formación en la cátedra de Filosofía y tiene como texto de enseñanza el referido al padre Antonio Goudin. Este hecho vuelve atrás lo propuesto por Moreno en el plan de 1774 para la

⁴¹ Las hipótesis de los autores son mencionados también por Restrepo en sus lecciones, lo que asegura que el texto de Brescia fue enseñado bajo el plan de Moreno y Escandón cuando Restrepo fue estudiante en el colegio del San Bartolomé.

⁴² La noción de Canon es incorporada por el investigador Oscar Saldarriaga en su trabajo: *El canon de las ciencias universitarias en la Nueva Granada, 1774-1896*, en Memoria y Sociedad 2011.

⁴³ El papel subordinado de la física al interior del curso se desarrolla en el capítulo cuatro de este trabajo de investigación.

física útil. La Física del padre Goudin es la Física del canon escolástico para esta época, cuya estructura se compone de cuatro partes:

El objeto de la Física, sus cualidades y divisiones; a continuación, el ente en movimiento, a saber: estudio de cuerpos celestes, planetas, geografía, magnitudes terrestres, etc.; en tercer lugar, las alteraciones del ente, entiéndase: reacciones de los cuerpos, fragmentación, corrupción, frío, estudio de metales, etc.; por último, se trataba el movimiento vital de los tres tipos de alma: vegetativa, sensitiva y racional. (Saranyana & Grau, 2005, pág. 172).

Entendida de esta manera, la Física escolástica agrupa todos los estudios referentes a la naturaleza, desde el mundo sublunar al supra lunar, pasando por la clasificación de los animales, plantas y minerales y terminando con el examen del hombre. Por tanto, “nos encontramos con una disciplina muy distinta de lo que actualmente entendemos por Física. Por otra parte, y esto representa una diferencia más, muy difícilmente admitía la experimentación y, mucho menos, el uso de las matemáticas” (Guijarro, La enseñanza de la física experimental en la Europa del siglo XVIII, 2001, pág. 113).

En este contexto de las reformas educativas, hacia el año de 1780 la cátedra de Filosofía y su curso de Física soportan algunas adecuaciones que responden a los efectos del derogado Plan de Moreno y Escandón (1774-1779)⁴⁴, como al plan alterno de la Junta de Estudios de 1779.

⁴⁴ A pesar de que el Plan de Moreno y Escandón se suspendió hacia 1779, sus efectos se siguieron extendiendo hasta finales del siglo XVIII. El papel que jugaron los catedráticos formados bajo dicho Plan fue estratégico para fisurar el canon de lo escolástico.

La cátedra de Filosofía que contiene el curso de Física, en la provincia de Santa Fe hacia el año de 1780, está programada tal y como lo indicaba la junta del 79:

En el primero, Dialéctica y Lógica. En el segundo, en el que con anterioridad se enseñaba la Física, serán Metafísica y Filosofía moral, cuya variación se ha tenido a bien hacer en utilidad de los mismos cursantes, para que quienes hicieran ánimo en pasar a aprender la facultad de Derechos, o la Sagrada Teología, pudieran, sin la necesidad de gravarse con el estudio de la Física, aprender el de dichas facultades. Y en el último, se expondrá la Física, indispensable para los que hayan de profesar el estudio y el arbitrio para los dedicados a otras ciencias expresadas⁴⁵. Ricaurte y Rigueyro, J. 1783, (citado en Hernández de Alba, 1980, p.62-63)

Es claro que, en la nueva organización de la cátedra de Filosofía de la junta de 1779, el curso de Física sufre un desplazamiento respecto al saber de la metafísica y la filosofía moral, y pasa a ocupar el último año de formación, perdiendo así el valor de utilidad que como medio (escala) se le había asignado en el plan de Moreno y Escandón. Este desplazamiento se justifica por parte de la junta al establecer que el curso de física en el segundo año se había convertido en un obstáculo para los cursantes que aspiraban a pasar a la facultad mayor (derecho y teología). En otras palabras, para la Junta el curso de física no era necesario estudiarlo si se quería escalar hacia los estudios de las facultades mayores, así, el discurso de la Física no se entiende como un saber útil para estas profesiones. Finalmente, la física es ubicada en el tercer año para los cursantes que

⁴⁵ Ricaurte y Regueyro, José Antonio. Compendio de lo actuado sobre estudios públicos. Relación escrita por el doctor, José Antonio Ricaurte y Regueyro, Abogado – Fiscal de la Real Audiencia (1768 - 1783). Sin embargo, de aquí en adelante nos referiremos a este Plan en la versión de Hernández de Alba, Documentos para la Historia de la educación en Colombia. Tomo IV: 1767 – 1776, p. 37- 73.

quisieran desempeñar tales estudios o para los interesados en estudiar “otras ciencias”, entendiéndose por ello a la medicina.

Este juego de posición (cambio de lugar) del curso de física no solo lo despoja de seguir siendo un medio para continuar los estudios en las facultades mayores, sino a su vez, funciona como un sistema de exclusión que pone en juego el poder de coacción, con miras a la separación y al rechazo del estudio de la física u otras ciencias. Pero a su vez, brinda las condiciones de posibilidad en la configuración de un discurso legible de la enseñanza de la física, el cual requiere situarse en una práctica que le dé especificidad por fuera de la cátedra de filosofía, situación que logra consolidarse posteriormente en el plan de Santander.

Por el contrario, en el contexto europeo la enseñanza de la Física⁴⁶ había alcanzado un carácter relevante en los estudios superiores y se denominaba Física experimental en el tercer año de la cátedra de Filosofía. Además, en las “universidades protestantes alemanas y las universidades holandesas, la cátedra de Física llegó a ser una aspiración en sí misma, no un medio para continuar la carrera médica o eclesiástica”. Heilbron, 1980 (citado en Guijarro, 2013, pág. 30).

En este ámbito de la Nueva Granada, la enseñanza del trienio de Filosofía, y en particular el curso de física, sostiene la tensión entre la tradición y la modernidad; esta resistencia tuvo dos

⁴⁶ Para más información sobre la enseñanza de la Física en Europa en este periodo ver a Víctor Guijarro Mora (2001): *La enseñanza de la Física experimental en la Europa del siglo xviii*.

matices que se pueden identificar en los procesos de distribución, adecuación y control de los saberes a enseñar.

El primero tiene que ver con las relaciones de poder y saber que surgen entre los catedráticos⁴⁷, los rectores de los colegios mayores de San Bartolomé y del Rosario y la Junta de Estudios⁴⁸, quienes entablan discusiones sobre la “verdad” de los saberes, y que en el fondo expresan distintos intereses en el control de la enseñanza. El segundo insinúa la configuración de un sujeto de saber que puede tomar posición frente a los enunciados que usa en su discurso. Este fue el caso de los diferentes catedráticos de Filosofía, quienes adecuaron los saberes a enseñar al interior de la cátedra, pues no compartieron la posición de partido⁴⁹, sino que, por el contrario, resguardaron su autonomía de la cátedra al hacer uso de la facultad que les había dado la Junta de Estudios de 1779, en relación al criterio de filtrar lo útil de lo inútil.

Ambos matices, las relaciones de poder-saber que surgen en la enseñanza y la configuración de un sujeto de saber por parte de los catedráticos, son la materialidad más pertinente para dar cuenta que “entre los sujetos que enseñan, sus discursos y procedimientos para enseñar, existen profundas diferencias resultantes de la distribución social de los saberes y de la delimitación política de los sujetos de saber” (Zuluaga, *Pedagogía e Historia. La historicidad de la pedagogía. La enseñanza, un objeto de saber*, 1999, pág. 143).

⁴⁷ José Félix de Restrepo y Jorge Ramón de Posada fueron Catedráticos del Colegio San Bartolomé (1780); y Manuel Santiago Vallecilla y Juan Francisco Vásquez Gallo, Catedráticos del colegio del Rosario (1790)

⁴⁸ Acompañados del visitador, el director de estudios y el fiscal.

⁴⁹ La posición de partido era el argumento de autoridad del principio de autor. ¿Quién lo dice? Aristóteles, Goudin, etc.

2.3 El problema del método en los estudios superiores: José Félix de Restrepo y Jorge

Ramón de Posada en el curso de física

Hacia el año de 1780 se encontraba como rector del Colegio de San Bartolomé, Domingo Manuel Viana Basco, quien acusa de negligencia en los deberes de la cátedra de Filosofía a José Félix de Restrepo⁵⁰. Los puntos centrales de las acusaciones en el incumplimiento de la cátedra se refieren a diferentes aspectos explicados por el pasante⁵¹ Julián Guillermo Hoyos a solicitud del rector:

Señor Rector Doctor Don Domingo Manuel Viana.

Satisfaciendo la orden de vuestra señoría con la pureza y solemnidad que debo, y la gravedad que el asunto pide: debo decir que desde el 13 de marzo, en que entré en este colegio, a ejercer el magisterio de Pasante de Filósofos, los defectos que he notado en el catedrático de esta facultad han sido, el primero no haber ocupado el tiempo acostumbrado en las lecciones, porque a más de iniciar después de la hora señalada a leer, salía media hora antes que debiera; la segunda, que observándose en este colegio en muchos días a causa de otras concurrencias el anteponer la hora para dictar las lecciones en estas regularmente faltaba, de modo que llegó considerablemente notable este defecto. El tercero, y que se ha estimado de más consideración ha sido el haberse renegado al cumplimiento de sus obligaciones tan de su cargo como que en ello consiste gran parte del ilustre honor de este Colegio, y si no cuál ha sido el pasar a instruir el conclusionista de las que presidía como tal catedrático, ni haber presidido los actos previos faltando a ellos, y aún a las réplicas, que debiera, por cuyo motivo y

⁵⁰ Este archivo contiene los folios del 28r al 38v. Tomaremos solo unos apartes del expediente abierto al caso del catedrático Restrepo. En: Archivo General de la Nación. (AGN). Sección Colonia. Fondo colegios SC-12.

⁵¹ El pasante era un cursante de las facultades mayores: teología y jurisprudencia, encargado de asistir y acompañar al catedrático de filosofía en la facultad menor. Ante la ausencia del número de catedráticos necesarios la figura del pasante soportó en algunas ocasiones dicha necesidad.

defecto hubieron de suspenderse estas tan importantes funciones de donde resulta la más perfecta instrucción a la juventud. Finalmente, siendo de su cargo el replicar en las conclusiones, que se sustentan por las Religiones y Colegio de Rosario en la facultad que leía, para lo que recíprocamente se hacen convite, jamás ha querido admitir no obstante el haberse prevenido le correspondían, que es cuando en cumplimiento de lo interrogado puedo responder a usted de este Colegio de San Bartolomé a 22 de julio de 1780. Bachiller Julián Guillermo Hoyos [firma]. (J.G. Hoyos, para D.M. Viana, 22 julio de 1780, folios 28r-28v).

No obstante, tal acusación tiene dos antecedentes importantes de identificar:

En primer lugar, Restrepo venía enseñando la cátedra de Filosofía tiempo atrás, primero como pasante bajo la reforma de Moreno y Escandón y luego como catedrático, vale la pena señalar que Restrepo fue escogido para dicho cargo sin haberse graduado en jurisprudencia debido a los alcances sobresalientes que tenía como cursante. En segundo lugar, Restrepo había expresado al señor Regente⁵² (29 de marzo de 1780) su renuncia e inconformismo a la cátedra, ya que el nuevo rector no lo dejaba asistir al aula de derecho canónico de su carrera principal mientras aleccionaba las de Filosofía, situación que por acuerdo venía haciendo desde el año anterior (1779)⁵³. Su renuncia era desacato a la autoridad del rector.

⁵² Archivo general de la nación (AGN). Sección Colonia. Fondo Colegios: SC 12, 6, D51 folio 452. 1780.

⁵³ Restrepo es nombrado como catedrático de Filosofía cuando aún no había terminado sus estudios de jurisprudencia, sin embargo, el virrey Manuel Antonio Flórez decide hacerlo debido al buen desempeño que tuvo como pasante de la misma cátedra y a expensas de las condiciones que exigía la Junta de Estudios.

Sumadas a estas circunstancias, las acusaciones hechas a Restrepo también tenían que ver con las decisiones tomadas por la Junta de Estudios⁵⁴ de 1779 al decidir volver al método⁵⁵ escolástico, vía padre Goudin, por considerar que el Plan de Moreno y Escandón no había dado los resultados esperados. Esta situación se explicita en el artículo tercero de la Junta de 1779 con relación al estado que tienen los estudios en los colegios:

pues aunque para su arreglo y mejoramiento por Junta Superior de aplicación del 22 de septiembre del 74, se mandó a observar el citado Plan formado por el señor Moreno; pero no habiendo correspondido el efecto a los deseos con que la Junta previno su observancia, ni a los que inflamaron a dicho señor por su formación, pues aunque el referido plan demuestra la instrucción de su autor y el celo que le animó en obsequio de la juventud de este Reino, pero como por una parte, no haya llegado a conseguirse poner el número de catedráticos, que en él se pide, por falta de fondos que tiene los colegios para sostenerlos; y que lo poco que ha habido, como que han tenido que enseñar por un método, que no aprendieron, no se han logrado los progresos que se esperaban. Ricaurte y Rigueyro, J. 1783, (citado en Hernández de Alba, 1980, p.61)⁵⁶

La vuelta al método⁵⁷ de Goudin y las decisiones de la Junta del 79 llaman la atención en un aspecto crucial: lo concerniente al papel del catedrático. Pues la Junta logra conservar, del Plan

⁵⁴ La Junta de Estudios tiene como función informar sobre el proceder de las cátedras, el estado que tiene la enseñanza y observar el cumplimiento del método de estudio. ¿Quiénes conformaban la Junta de Estudios? El arzobispo, el regente, el decano y dos fiscales de la audiencia, el decano del Tribunal de Cuentas, un oficial, el rector del convento de Santo Domingo, el del Colegio del Rosario y el del Colegio de San Bartolomé.

⁵⁵ El método de Goudin se soporta en el andamiaje del método escolástico (Lectio, Disputatio, Quaestio). El padre Goudin sistematiza las doctrinas escolásticas en forma de comentarios a Aristóteles. Así lo estructura en su tratado *Philosophia Thomisitica, juxta inconcusa, tutissimaque Divi Thomae dogmata: Disputatio unica, lectio, quaestio, articulus* y S. La tercera y la cuarta parte del tratado corresponden a la Física, aspectos que profundizaremos en el capítulo siguiente sobre la enseñanza de la luz en Goudin.

⁵⁶ Ricaurte << Compendio de lo actuado...>>, p. 61.

⁵⁷ El enfoque de Goudin es escolástico de nuevo tipo: En la Quarta partis Physica se encuentra que el autor sin romper con el núcleo epistémico de la física aristotélica, abandona hasta cierto punto la jerga peripatética y dialoga en cierto sentido con la ciencia útil (ilustrada), pues está al tanto de los nuevos experimentos como los de Boyle. Y al presentar el estudio de la luz, con relación a la reflexión y la refracción como propiedades, invita al lector a seguir las disertaciones de estos fenómenos en el campo de la óptica (Goudin, 1781. p. 197). La manera (pedagógica) como

de Moreno y Escandón, el dar cierta discreción a los catedráticos para formar juicio y tacto a la hora de instruir en la cátedra, en otras palabras, “expurgar lo útil e inútil”. Así se expone en el artículo quinto de la resolución expedida por la Junta de Estudios de 1779:

Y mereciendo entre estas, la primera atención la filosofía, por ser la escala por donde se asciende a las demás, a esta se convirtió la junta y queriendo que se explique y enseñe del modo escolástico que antes, pero separando y purgando de ellas todas aquellas cuestiones, que por reflejas e impertinentes, se reputan por inútiles. Estableció y señaló para su explicación y enseñanza el curso de Artes del Padre Fray Antonio Goudin, por considerarse por su concisión, método y claridad el más a aparente en las actuales circunstancias: bien entendido que, no por esto se aprueban, como útiles e importantes todas las disputas que trae; y se deja a la discreción e instrucción de los catedráticos que se eligieren, la crítica y expurgación de lo útil e inútil, aplicando su dirección y enseñanza a aquello y despreciando enteramente esto. Ricaurte y Rigueyro, J. 1783, (citado en Hernández de Alba, 1980, p.62).

Lo dispuesto en la Junta de 1779 nos permite identificar que algo fue protegido con relación a la enseñanza planteada por Moreno y Escandón, y la discreción dada a los catedráticos se convierte en el filtro estratégico para sostener el poder y el control por parte de la monarquía, disminuyendo así el poder de las comunidades religiosas en el contexto educativo. Situación que el nuevo rector Domingo Manuel Viana Basco veía con recelo, al ser los catedráticos quienes tenían la facultad de seleccionar los saberes a enseñar, reclamando para sí el control de las

Goudin organiza y presenta las ideas de la física se juzga la más apropiada dentro de las restricciones de la enseñanza en las instituciones coloniales. No obstante, su adecuación conceptual y pedagógica, deja ver a un Goudin en conflicto entre tradición escolástica y modernidad ilustrada, el cual debe ser manejado inteligentemente por el catedrático en la práctica de su enseñanza.

cátedras. En síntesis, ya no era solo la potestad de las comunidades religiosas (poder religioso) que administraban el colegio sino la de los catedráticos como tal.

Identificadas las quejas y las circunstancias que rodeaban al catedrático, veamos cómo José Félix decide asumir su propia defensa. En carta enviada al señor Regente y Visitador General dice:

Don Félix Restrepo, Catedrático de Filosofía en el Real, Mayor y Seminario Colegio de San Bartolomé, ante vuestra señoría como más haya lugar en derecho, parezco y digo: que habiendo sido nombrado catedrático de filosofía por el señor rector pasado, el doctor don Diego Tirado, en virtud de la facultad que para esto se le concedió por el excelentísimo señor virrey; he cumplido con este ministerio por el tiempo de año y medio, enseñando con la exactitud posible lo más importante de la filosofía, tanto moderna como escolástica. (Restrepo, para Regente Visitador General, 29 de marzo de 1781, folio 452r).

Estas líneas dan cuenta de un Restrepo que va más allá de lo recomendado por la Junta de Estudios. Sus palabras permiten entrever la adecuación y la selección de saberes que tenía como catedrático, pues al parecer, dispone enseñar lo más “importante” tanto de lo moderno como de lo escolástico, logrando conciliar las dos perspectivas filosóficas bajo el filtro de lo más relevante o “útil” a la juventud. La enseñanza de ambas perspectivas filosóficas, escolástica y moderna, resulta ser estratégica y a su favor ya que su interés no es contraponerlas, sino por el contrario demostrar que la nueva ciencia no se opone a la religión, aspecto que vuelve a reivindicar posteriormente en la oración para el ingreso a los estudios de filosofía en el colegio seminario San Francisco de Asís (1791).

Asimismo, en la defensa Restrepo establece estratégicamente otra distribución de los tiempos de estudio, situación que va en contra de la regla número ocho, establecida para el profesor de filosofía: “en ninguna parte se termine el curso antes de que llegaren o estén muy próximas las vacaciones que suelen tenerse hacia el fin del año” (Studiorum, 1598).

La carta enviada al virrey Manuel Antonio Flores refleja las razones que se dieron para dar otro orden a los tiempos de estudio:

El doctor don Félix Restrepo, doctor en leyes y catedrático de filosofía en el Real y Seminario Colegio de San Bartolomé, ante vuestra alteza con el mayor rendimiento, y premiso lo necesario, en derecho parezco y digo: Que habiéndome presentado ante vuestra alteza pidiendo que el rector de San Bartolomé me satisficiera la cantidad de 772 patacones que me debía el colegio de las rentas de la cátedra, se sirvió vuestra alteza pedir informe al rector, el cual lo dio, muy al contrario de lo que merecía mi proceder, y cuando yo esperaba que el informe fuese una sincera relación del cuidado que he tenido en la enseñanza de los discípulos, he hallado que se han puesto en el referido informe defectos unos falsos y otros equivocamientos explicados, y así satisfaré a vuestra alteza respondiendo a los cargos que se me hacen; el primero en que entraba después de las horas señaladas y salía antes, y a este digo, lo primero, que como en ese colegio se gobiernan muchas veces por el reloj de la catedral, y este no se le oye siempre con toda claridad, no hay que extrañar que unas veces entrase después de las horas señaladas y saliese antes; digo lo segundo, que habiendo acabado cerca de dos meses antes del 22 de julio de concluir los tratados que se me ordenaron por la real junta, me sobraban necesariamente los tres cuartos de hora que antes se empleaban en la escritura, y así no es de admitir que faltare media hora antes, y lo puede ver vuestra alteza claramente en esta puerta que por la mañana entraba a las nueve, y como no había que escribir, gastaba hasta las nueve y media en la exposición, hasta los tres cuartos en enseñar la lección, hasta las diez y cuarto en conferencias y me sobraba el último cuarto de hora. Por la tarde entraba a las tres hasta las tres y media tenía explicación,

y no habiendo lección, porque no la hay por la tarde, ni escritura por haberse terminado los tratados que se me mandaron, me sobraban unas horas, las mismas se gastaban en repasar lo explicado y poner algunas dudas sobre ello.

Digo lo tercero que así como muchas veces no e[s]tuve en el Aula el tiempo que deviera, otras varias e[s]tuve mas de lo que correspondía. Digo lo cuarto que después de haver explicado [dos] veces lo que correspondia a mi obligacion. Ya casi no tenia en que gastar hora y media p[or] la mañana y otro tanto p[or] la tarde y a[si] me determine a [palabra tachada] concluir el curso algunos dias antes de 22 de [ju]lio con consentimiento y consejo del rector. (Restrepo para M. A. Flores, 1780, folio 35v).

A lo que se refiere Restrepo en su defensa es a la excelente oportunidad que tiene para organizar los tiempos y adelantar las lecciones diarias. Es un catedrático cuidadoso, activo y diligente con los compromisos de la enseñanza. Sin embargo, la situación de queja obedece a que Restrepo no sigue los tiempos de estudio acostumbrados en las lecciones y por tanto rompe con la regla del profesor de filosofía al terminar el curso antes de las vacaciones de fin del año; el catedrático sigue teniendo como referente el plan de Moreno y Escandón, ya que elimina el tiempo de escritura al pie del autor (Dictatio). Como consecuencia, le sobran tiempos que puede aprovechar mejor y decide entonces adelantar la enseñanza de la lección (conferencias), así logra terminar el curso antes de lo acostumbrado (motivo de acusación). Sin lugar a dudas, Restrepo ha organizado una nueva economía del tiempo con relación a la enseñanza de la Física.

El camino que Restrepo inicia es el indicio o la apuesta por otro orden en la enseñanza, en el cual el tiempo cuenta como variable importante en el proceso de organización. En el ejercicio de su autonomía, no solo cuenta con el criterio de selección de saberes, sino que a su vez requiere administrar los tiempos de otra manera, lo que incide en que sus prácticas se perciban de manera

distinta, es decir, en prácticas singulares que van en contravía de las prácticas homogéneas poseedoras de un método como el de Goudin en la institución.

Cuando Restrepo es nombrado, se le permite asistir al mismo tiempo al aula de derecho canónico por ser de su carrera principal. Lo cual le requiere preparar sus escritos con anticipación para que sean leídos por uno de sus discípulos en las horas de la mañana, mientras él llega, luego hacer su presentación y enseñar la lección. En las horas de la tarde tenía explicación, repasaba lo explicado y ponía algunas dudas o en su defecto surgían preguntas de los alumnos. En su defensa, Restrepo expone la organización de las actividades para la enseñanza de la cátedra:

Digo lo quinto... aun en el tiempo que se refiere que [no] he cumplido, no ha havido ocasion en que [borroso-pasase] de la catedra sin explicar, sin repasar lo explicado, poner algunos reparos sob[re] ello, y tener las conferencias.... casi siempre asisti ,y en las pocas que falte [tinta borrosa] provenida lo primero de este tiempo lluvioso... Conviene a saber que yo no, ni que explicar, a lo que se allega que de faltar dos veces a la Aula en el tiempo en que se anticipaban las funciones, que p[or] todo importa dos horas, no desacredita la conducta de un maestro. (Restrepo para M. A. Flores, 1780, folio 35v).

La acusación y la defensa del catedrático eran coherentes con el debate dado entre el método de enseñanza escolástico de Goudin, traído de nuevo por la Junta de Estudios de 1779, y la enseñanza de la nueva ciencia que ya existía en la Nueva Granada con la reforma de Moreno y Escandón, en la que varios catedráticos como Restrepo se habían formado. Al parecer Restrepo optó por no seguir el método de Goudin, y así no dar más paso a proposiciones inútiles ni a

pérdida de tiempo de los estudiantes en tener que copiar o escribir las lecciones, pues eso ya estaba en los libros o tratados.

La defensa de Restrepo está llena de argumentos con respecto a las formas de funcionamiento de la cátedra y a la enseñanza de sus lecciones, que merece la pena citar:

Importa mucho hacer presente a V[uestra] A[lteza] que no solo he cumplido con las obligaciones de cathedratico pero he executado otras cosas que solo hubiera echo un maestro demasiado cuidadoso del bien publico, pues no contento con haber leído y explicado los tratados que se mandaron, añadi los que tratan de la alma racional y sus propiedades, materia importantisima y que el P[adre] Goudin omitio del todo en su Methaphisica; y aun no paró aqui mi diligencia pues tome el trabaxo de juntar en mi aposento gran parte de mis discipulos, adonde les explique las principales noticias de la Anatomia, de los meteoros, de los movimientos celestes p[ero] parece pues que el haverme privado del descanso, de la syesta, haver tomado el trabajo de leer algunos tratados despues de haver leído los que eran de mi obligacion, haver muchas veces con el rigor de la agua pasando desde mi casa a el colegio son señales ciertas no de un maestro desidioso sino antes de un mui cuidadoso del aprovechamiento de sus alumnos de todo lo qual se infiere lo primero ser cierto aquella clausula que puse en mi primer escrito es decir que en mi [manchado-proceso] no se havia podido mostrar la falta mas ligera. (Restrepo para M. A. Flores, 1780, folios 36v y 36r).

Dos aspectos son claros en la enseñanza de Restrepo. Establece otros saberes que no son examinados en los tratados asignados, pues al incluir el alma racional y sus propiedades, está dando no solo un giro en la filosofía moral, sino que también abre una condición de posibilidad para una nueva ciencia (moderna) al dar un lugar existencial al sujeto racional en aras de la razón. El catedrático es opuesto al argumento de autoridad y sin duda, quiere argumentar *ad*

hominem contra los escolásticos que tanto valor le daban a dicho argumento. Lo segundo es su estrategia de enseñanza al llevar a los estudiantes a su aposento para introducir diferentes contenidos, ya que el curso de Física está ubicado en el tercer año, según la nueva disposición de la Junta de 1779, sin embargo, Restrepo decide hacerlo en el segundo año y a nivel privado. Las nuevas noticias de la anatomía, los meteoros y los movimientos celestes de las que habla Restrepo son una muestra clara de cómo el catedrático incorpora novedades importantes que están por fuera del texto de referencia del Goudin y que cobran relevancia en los cambios transcendentales al interior de una teoría, razón por la cual deben ser incorporados a la enseñanza. Así vemos como en la práctica de enseñanza de Restrepo se alojan unas regiones de conceptos o nociones de una(s) teoría(s) que requieren una forma de existencia social en la institución educativa del San Bartolomé, pero que, dadas sus condiciones de posibilidad, son enseñadas de manera privada. En síntesis, son las diferentes estrategias que un catedrático como Restrepo logra construir al interior de la institución y fuera de ella. Tácticas y estrategias al estilo de De Certeau, en las que hombres como Restrepo “apropian a su manera los códigos y los lugares que le son impuestos, o bien subvierten las reglas comunes para conformar prácticas inéditas” (Chartier, 1996), aspectos que no son descifrables desde las prácticas homogéneas institucionales que existían en el San Bartolomé. Así, el catedrático promueve en la Nueva Granada la modalidad de dar lecciones particulares a los estudiantes más aventajados de la cátedra. Este momento en Restrepo corresponde efectivamente a un cambio en el método y los contenidos de los saberes de enseñanza, operado dentro de la tradición escolástica imperante en esos años en la institución. En otras palabras, “el método ya no será para aprender a través del filtro de un autor” (Zuluaga, 1982, pág. 253).

Los argumentos expuestos en su defensa con relación a los saberes a enseñar son cotejados con los certificados expedidos por su anterior rector don Diego Tirado y el pasante bachiller Jorge Ramón de Posada. Este último expresa en su certificación que “observo perfectamente en él un entero cumplimiento en las obligaciones de maestro, instruyendo sus discípulos, no sólo en las materias que dictaba en el aula por establecimiento de la real superior junta, pero privadamente les aleccionaba en los tratados más curiosos de la moralidad y política” (J.R. Posada para F. Restrepo 1780, folio 34r.). También manifiesta que acompañó a José Felix durante quince meses en la cátedra, tiempo considerable en comparación con el pasante delator Julián Guillermo Hoyos, quien llevaba solo cuatro meses.

De manera similar, el anterior rector del Colegio San Bartolomé certificaba que:

El doctor don Félix Jose de Restrepo; le confié la cátedra de filosofía con aprobación del excelentísimo señor virrey de este reino, y en el tiempo que la obtuvo, siendo yo rector de aquel seminario, sólo observé en él un perfecto conato de adelantamiento en sus discípulos. Que en sus funciones manifestaron la clara doctrina y buena enseñanza de su maestro; y aún observé, no por corto tiempo, que voluntariamente congregaba en su aposento los cursantes, a explicarles y perfeccionarles más, no sólo en los tratados que cursaban, pero aún en otros muy curiosos y útiles a la bella instrucción de aquellos alumnos. (D. Tirado, para F. Restrepo 1780, folios 32r y 32v.).

En definitiva, apreciamos a un Restrepo opuesto al acusado de negligencia en la cátedra; un sujeto de saber que toma posición frente a los discursos institucionalizados (filosofía escolástica), pues logra filtrar lo inútil e incluye otros discursos “importantes” (filosofía útil) para la juventud no contenidos en los tratados asignados. En este contexto, rompe con los espacios institucionales y hace de su enseñanza el momento de materialización y de

transformación de los conocimientos en saberes en virtud de la intermediación con la cultura; y para ello se conecta con los tratados más curiosos de la ciencia, la política y la moral, prácticas que ejerce tanto en el aula como fuera de ella. En síntesis, Restrepo es consciente tanto del valor de la enseñanza como del valor social de las ciencias que enseña.

Paralelamente a los procesos de seleccionar, adecuar, excluir, incluir y hacer efectivos los saberes en la enseñanza tanto en el escenario público como en el privado, Restrepo sigue argumentando su propia defensa aludiendo a su facultad o talento en la enseñanza, como poseer los conocimientos necesarios a pesar de su corta edad:

En quanto al informe del rector solo tengo que satisfacer a dos puntos. El primero es que este suxeto da a entender que tengo poco juicio pero es disculpable ese yerro en el rector p[or]que tuvo poco trato connigo y asi no va a conocer mis talentos p[or]que puedo asegurar venditamente a V[uestra] A[lteza] dexando a un lado toda especie de jactancia, que tengo juicio y rasura para enseñar la philosophia, tanto moderna como Escolastica, la theologia moral, y el derecho pontificio, no solo en la escuela de S[anta] Fe pero en las universidades mas celebres de Europa. No [es] de extrañar siendo constante que desde mi edad mas tierna no he [co]nocido otro exercicio que el de las letras, testigo de esta idoneidad es todo el Seminario; dos rectores consecutivos, el D[ocor] D[on] Josef Ruiz de Luixano, y el D[ocor] D[on] Diego Tirado me ofrecieron Voluntariamente el primero la presidencia, y el segundo la cathedra de philosophia, sin que tuviese que hacer otra cosa de mi parte que admitirlas y el demostrar que tengo talento para que llevo de expresado me sera facil hacerlo con la esperiencia quando se ofresca ocacion. Lo que dice de mi poca edad en c[i]erto modo cede en alavansa mia, p[or]que quien en la corta e[dad] de solo 20 años quales son los que yo tengo, demuestra tan felices principios, señala con una especie de infalible pro[nos]tico lo que sera a los 50. (F. Restrepo para M. A. Flores, 1780, folios 36v.).

Las facultades expuestas por Restrepo y las tácticas o estrategias dadas en la enseñanza van en contravía del método de Goudin. Es claro que bajo el método no importa mucho el saber del catedrático, pues la máquina misma del método, en su movimiento, en su organización, es la que produce saber. Sin embargo, las condiciones institucionales que vive Restrepo en su lucha contra el método de Goudin dismantelan la idea de que el método debe lograr jerarquizar lo que debe ser aprendido. Por el contrario, es la facultad del catedrático y su saber lo que permiten adecuar y seleccionar el discurso de la ciencia que enseña.

En el análisis precedente ha quedado planteada la emergencia de un maestro (catedrático) en los estudios superiores que toma distancia tanto del discurso aristotélico-escolástico como del orden en la enseñanza. Si bien es cierto que se mantiene la estructura del método escolástico con Goudin (*lectio*, *quaestio* y *disputatio*), Restrepo aprovecha los mismos escenarios de las *sabatinas* (disputas ordinarias) y de las conclusiones (disputas solemnes) para sus discusiones de la ciencia moderna.

En este sentido, fisura la forma establecida de presentar el discurso de la Física de Goudin ceñido a la lectura y repetición de las proposiciones aristotélicas; al mismo tiempo, fracciona las leyes⁵⁸ del discutir y los turnos determinados que se daban a los estudiantes para responder en las disputas. En síntesis, Restrepo se aparta del modo convencional del decir del catedrático de Filosofía, su situación cultural le impide amarrarse a ello, pues es conocedor de la coexistencia de otros discursos (cartesiano y newtoniano) de la ciencia moderna y de las implicaciones que

⁵⁸ “el que responde, primero repita toda la argumentación, sin contestar nada a las diversas proposiciones; luego otra vez repita las proposiciones y añada Niego o concedo, la mayor, la menor, la consecuencia.” (Ratio Studiorum, 1598. Regla 20, del profesor de filosofía)

esta tiene para la sociedad naciente en la Nueva Granada. Como catedrático es conocedor que seguir “el método” es separarse del Saber y del conocimiento de la nueva ciencia.

2.4 Las condiciones de subordinación de la labor del catedrático

Como era lo normal, Restrepo solicita su paga en el mes de julio al señor rector, quien se niega a cancelar el valor restante, ciento catorce pesos, por el incumplimiento en los deberes de la cátedra, además de justificar su negativa en la carencia de recursos que tiene el colegio.

Restrepo hace la crítica al rector con relación a la cantidad que se le debe y a la falta de diligencia ante sus deberes cumplidos:

El segundo reparo a que tengo que satisfacer es al siguiente: dice que la cantidad que me deve el colegio no son 77 p[atacones] sino solo quarenta o quarenta y cinc[o] y dice mas que en esto padecio transtorno mi memoria. Si este rector huviese estado instruido en los primeros rudimentos de la aritmetica, huviera echo esa quenta; [comienza subrayado] a los cathedratcos de filosofia se les paga cada año 150 p[atacones] pero al D[ocor] Restrepo solo se le han pagado 36 que satisfiso el D[ocor] D[on] Diego Tirado; luego se le deven 77 [acaba el subrayado]. Es cierto que yo le dixé que eran, no quarenta y cinco, sino sesenta y tantos, pero esto fue quando solo se me devia la cantidad, y despues a proporcion de los meses iva creciendo la deuda pero acaso el D[ocor] D[on] Domingo Viana se juntara para decir que lo adeudado son solo 5 en que yo acave el exercicio de la cathedra desde Julio, pero esa razon no satisface. Todos los maestros acavan su magisterio el 22 de julio, y no obstante, la renta se paga hasta octubre, en que se acaba el año escolar.

Sige despues el rector haciendo mencion de los gastos que ha hecho en el Colegio y no obstante esto afirmo que eran frivolas las disculpas con que el rector me entretenia, y las razones que para esto

tengo son las siguientes la primera que quando yo pedi la cantidad que se me adeudava no se havian echo tales gastos y asi estos no son del caso, la segunda que el rector pago segun dice el mismo algunas deudas de su antesor y pudo haver sido la primera la mia p[or]que al fin los otros a quienes pago tenian modo de vivir de su trabajo y yo estava [tachado] atendido a la renta de la cathedra para mantenerme y el haver detenido el informe que se le pidio sobre la dexacion que hice me impedia el tomar otro modo de portar mi fortuna.

La tercera es que cuando el colegio me devia solo 72 p[atacones] los pedi al rector y no los dio siendo cierto que el colegio tenia de donde pag[ar]los p[or] haver entrado en aquellos dias muchos colegiales, que todos pagan a el entrar, y siendo tambien mui verosimil que para su manutencion no hacian falta al seminario 72 patacones; asi mediante todo lo que llevo expuesto suplico a V[uestra] A[lteza] se sirva declarar como lo pedi arriba que cumpli como devia en el ministerio de la cathedra y en quanto a la deuda p[or] ser los gastos que se refieren suficientes para considerar a el colegio en mucha decadencia, se ha de servir V[uestra] A[lteza] mandar se me page quando el colegio tenga de donde satisfacerlo que sera quando de las Reales Caxas se de al colegio la cantidad adecuada.

A V[uestra] A[lteza] suplico se sirva proveer y mandar, como pido, que asi parece ser de justicia

[Firma] D[on] Felis Josef de Restrepo.

Rector del Colegio de San Bartolome el primer ingreso que huviesse de las rentas de d[ic]ho colegio satisfasa al D[otor] D[on] Felis de Restrepo lo que se le resta de su asignacion por la asistencia ala cathedra de philosophya

[tre rúbricas]

Prov[ease] p[or] los s[eñores] Virrey, Presid[en]te y Oidores dela Aud[ienci]a y Chancill[er]ia R[eal] de su Mag[esta]d a cuyo cargo se halla el Gob[er]no Sup[er]ior de Nuevo R[e]ino p[or] g[racia] del

ex[celentisi]mo señor Virrey a la plaza [] en Santafe a doce de septiembre de mil setecientos y ochenta años. (F. Restrepo para M. A. Flores, 1780, folios 37r, f 37v y f 38r.).

Como se ve, para Restrepo el no recibir el pago oportuno lo deja desprotegido de toda situación ya que depende exclusivamente de dicho ingreso. Es el indicio de la figura del docente laico en vías de “profesionalización”: consagración total a la enseñanza, sin rentas patrimoniales, subsidios de familia, ingresos fijos como funcionario o médico o abogado. Solo depende de sus ingresos como docente para la manutención material y el desempeño intelectual. Este será el perfil del profesor en la República, pero las subvenciones correrán a cargo del Estado central y local.

La problemática salarial que vive Restrepo es un elemento de sometimiento y sumisión a que se exponen los catedráticos de la época; elemento que ha de ser observado tanto para la época que le asiste como para el presente que nos rige. El problema salarial, en efecto, sigue siendo un conflicto actual, atravesado por paros de maestros que piden un mejor salario y mayor presupuesto para la educación. Hasta hace poco tiempo en los años de “1950 a los maestros se les pagaba en especie: botellas de aguardiente que debían cambiar por mercancía en las tiendas del pueblo, o por algún dinero que no representaba el valor real de las botellas de licor” (Soto, 1993, pág. 173). Esto es muy diciente con respecto al fondo presupuestal del que se abastecen los pagos de los maestros en el país, que en la actualidad no ha cambiado mucho con relación a la administración de los fondos.

En el Colegio de San Bartolomé, hacia el año de 1774 existían a su favor en el fondo de cátedras trece mil pesos de capital del antiguo colegio máximo, pero al crearse el fondo de

universidad de las rentas de temporalidades, se van a un fondo común de ambos colegios: San Bartolomé y Rosario. Dichos colegios deben contribuir económicamente, pero pasado el tiempo esto no se cumple.

Los efectos de la falta de fondos se hacen sentir en la Junta de 1779, cuando determina no seguir con el Plan de Moreno y Escandón por no contar con el número de catedráticos que el plan de estudios requiere, debido a la falta de fondos que tienen los colegios. Este último hecho, sin lugar a dudas deja en evidencia la fragilidad de la institución educativa (laica) en el régimen virreinal. La autoridad del virreinato no puede asegurar las condiciones materiales para que se concreten en las instituciones educativas las reformas ilustradas de los planes de estudios, pues al no aportar los fondos delega en los notables de las regiones el financiamiento y por ende la selección de los catedráticos, la modernización de las bibliotecas, la dotación de instrumentos, etc. Ocurre lo mismo con los costos de la educación de los alumnos que sin recursos del virreinato, solamente podían ser cubiertos por las familias adineradas locales. Finalmente, las cátedras se cerraron por falta de catedráticos y alumnos ante la escasez de los fondos.

Este panorama de la falta de fondos y el no pago ya se había manifestado en el caso de catedráticos como Joaquín Darachea de Urrutia y Eloy Valenzuela quienes iniciaron las cátedras de Artes y Filosofía en el antiguo plan de estudios de Moreno y Escandón.

El profesor Darachea había sido nombrado por el virrey Guirior el 18 de octubre de 1774 y, sin embargo, tres años después, en septiembre de 1777, no había percibido sus salarios. Decía el profesor Valenzuela, después del primer trienio de trabajo, que él se había dedicado con tesón al cumplimiento

de su trabajo, que había sustentado públicas conclusiones y, además, comprado los libros necesarios para la cátedra, y seguía sin recibir ningún salario. (Soto, 1993, pág. 176).

La situación del no pago que vive Restrepo es similar tanto a la de sus antecesores catedráticos como a la de sus posteriores colegas que estaban en el resto de la Nueva Granada. El salario de Restrepo⁵⁹ y de sus compañeros catedráticos fluctuaba entre 100 y 660 pesos, es decir, estaba por debajo del salario modesto de un funcionario de la real audiencia, que oscilaba entre 1.000 y 2.000 pesos⁶⁰.

Finalmente, el no pago a Restrepo es resuelto a su favor y el virrey ordena que del primer ingreso que tenga el colegio se le pague al catedrático lo que se le resta. El pago fue resuelto, pero Restrepo considera que no es suficiente con relación a la dignificación de su labor y, en este sentido, solicita al virrey se sirva declarar que cumplió como debía en el ministerio de la cátedra para dejar en limpio su cuidado y dedicación en la enseñanza. Así, Restrepo reclama a la autoridad del virreinato un tratamiento especial para quien como él se consagra de tiempo completo a la enseñanza. Exige el pago justo a quien como él cumple celosamente con el ejercicio docente. Esta doble actitud reivindicatoria y deontológica parece prefigurar la toma de conciencia de Restrepo en dos rasgos de la "profesión" docente (laica porque la religiosa es diferente) que (al menos en ese momento) se imponían en la institución educativa de la colonia,

⁵⁹ Comparando con la actualidad, y guardando las proporciones con los empleados del Estado, su caso sigue siendo similar a la situación salarial que vivimos hoy los maestros. Si revisamos el estudio de la Asociación Colombiana de Gestión Humana, Acrip (2017), con relación a los pagos salariales de los funcionarios públicos en Colombia el del maestro sigue estando por debajo de los demás trabajadores.

⁶⁰ Este dato se puede revisar en detalle en el trabajo del profesor Phelan, J. L., *The People and the Reng*, citado por Soto Arango, 1993.

junto con la idoneidad científica en la formación del catedrático y su disposición y competencia pedagógica para conducir el aprendizaje de sus cursantes.

No obstante, el trato indigno del rector, el retraso en el pago, y la tensión vivida por los saberes a enseñar, llevan a Restrepo a renunciar a la cátedra en el Colegio del San Bartolomé. El catedrático logra finiquitar sus estudios de jurisprudencia, y en 1780 se gradúa de abogado, y decide regresar a su ciudad natal, Medellín. Hacia el año de 1782 Restrepo es llamado por el presbítero ecuatoriano doctor Grijalba, rector del colegio seminario San Francisco de Asís en Popayán para que provea la cátedra de filosofía.

El trabajo como catedrático era, para ciertos criollos, un puesto de honor y, para otros, un mérito. Este último fue el caso de José Félix de Restrepo, quien siendo pasante de la cátedra fue seleccionado como nuevo catedrático de Filosofía para el Colegio de San Bartolomé. Sus experiencias en la cátedra muestran las facultades que poseía, y el valor dado a la enseñanza de la ciencia; entendida esta no como una simple metodología en la perspectiva del rector, sino, por el contrario, como un escenario por excelencia que posibilita la construcción de pensamiento de quien enseña, reflejando prácticas singulares y poco entendibles para instituciones como el San Bartolomé que, en cabeza del rector, habían limitado tanto el saber, como las prácticas de los sujetos enseñantes. El caso de Restrepo es la historia del intelectual que se niega a amarrarse al método en los estudios superiores, pues su situación cultural de criollo ilustrado se lo impedía.

Situación semejante de subordinación vivió Jorge Ramón de Posada, quien en el año de 1779 había sido el pasante de José Félix de Restrepo. Posada fue asignado como catedrático en

el Colegio Real Mayor y en el Seminario de San Bartolomé en octubre de 1780 en reemplazo de Restrepo, pero de igual forma renuncia a la cátedra de Filosofía.

Desde el día veinte de octubre del año próximo pasado, el señor rector, doctor don Diego Tirado, en virtud de la facultad que le cometi6 la superior junta para poner catedrático de filosofía, que leyere la filosofía peripatética, según la mente del angélico doctor Santo Tomás, por el curso del reverendo padre fray Antonio Goudin; me nombró a mí para que administrase tal ministerio, lo que admití principalmente por servir a mi colegio, en agradecimiento de lo mucho que lo estimo como uno de sus alumnos. Y en efecto continué leyendo la lógica menor por el padre Goudin, en la mayor parte, y lo mismo en la lógica mayor, la que ya está casi acabada de leer y explicar; en la inteligencia que tanto en una como en otra parte de ella, he omitido lo que me ha parecido inútil, por haberseme así mandado. Y por hallarme con esta ocupación, sin poder continuar la carrera de mi estudio principal (que es la de Derecho canónico) por ser imposible asistir a esta aula sin notable detrimento de la otra, y por ser necesaria la asistencia material al aula para conseguir las certificaciones de los maestros para obtener los Grados.

Por tanto suplico rendidamente a la benignidad de vuestra señoría, se sirva admitirme la dejación que hago de la cátedra que ostento; o en caso de no acceder a este mi pedimento, suplico se me dispense la material cotidiana asistencia al aula en que sigo mi carrera, prometiendo, como prometo, de examinarme cuando sea necesario, igualmente como todos los demás condiscípulos; y en caso de que no sea del agrado de vuestra señoría esto, y por ser en perjuicio mío por tanto, y con la mayor reverencia. [...] que supuesto que se me dispensó la asistencia a mi aula, y siga yo leyendo en la que he estado, por estar ya al acabar de leer la lógica del padre Goudin, y faltar algún tiempo para el [ilegible]; suplico a vuestra señoría se me diga qué he de seguir leyendo en el resto de este año, o si lo deja a mi libre arbitrio; si le parece conveniente el que lea los elementos de aritmética, geometría, trigonometría, y si hubiese tiempo, lo de geografía y cronología, y algunas otras cuestiones de lógica,

tomadas de distintos autores y que no las trate el padre Goudin; que del modo que fuere del agrado de vuestra señoría recibiré merced con justicia, que pido ut supra⁶¹. (J.R. Posada para M.A. Flores, 1780, Folios 28r-28v.).

El catedrático Posada vive de manera similar la experiencia de Restrepo con la diferencia de que se le obliga a completar el tiempo restante de la cátedra, que es de tres años completos, de 1780 a 1782. Posada, en su condición de catedrático, adecua el discurso de la nueva ciencia al criterio de lo útil y omite lo que le parece inútil; tal condición hace que la relación del catedrático con el conocimiento que enseña se haga a través de una práctica de enseñanza que rompe con la homogeneidad del método al atreverse plantear otra apuesta por la enseñanza de los nuevos saberes (Aritmética, Geometría, Trigonometría, Geografía y Cronología), pero sin lograr que la Junta se lo apruebe. En síntesis, Posada es obligado a terminar el curso y seguir el método de Goudin.

La cátedra de Filosofía del colegio sigue su curso con las mismas limitaciones dadas por la institución: el catedrático era al mismo tiempo cursante de jurisprudencia, y no se contaba con nuevos catedráticos para hacer posesión de la cátedra, debido a la inestabilidad en el pago. Lo anterior condujo a que la cátedra no se llevara a cabo anualmente y fuera abolida⁶² hacia el año de 1784. Posteriormente, entre 1787 y 1789, se hacen las diligencias y autos de concurso para proveer la cátedra de Filosofía sin lograr resultados positivos.

⁶¹ AGN. Sección Colegios: SC12, 6, D52.

⁶² Para mayor precisión ver en el AGN del Colegio del San Bartolomé V1. Libro 51 Conclusiones y Concursos. Autos de Concurso de la cátedra de Filosofía. 1784 Abolición de la cátedra. Rollo N.º 28, Caja 51, folio 237.

En esta tensión y ausencia de la cátedra, los estudiantes también jugaron un papel relevante en los ajustes de la cátedra de filosofía, pues en los últimos años llegaban al colegio del San Bartolomé y del Rosario estudiantes como Manuel Vallecilla, Francisco Antonio Zea, Francisco José de Caldas, Camilo Torres, José María Cabal, entre otros, a realizar sus estudios en las facultades mayores (jurisprudencia). Dichos estudiantes habían sido formados entre los años de 1782 a 1789 por el catedrático José Félix de Restrepo en el seminario San Francisco de Asís en Popayán. Allí estaban revolucionando los métodos de instrucción, primero con el rector, presbítero José Matías de la Plaza, y luego con el presbítero ecuatoriano doctor Grijalba; los cambios estaban acordes con la reforma educativa propuesta por Antonio Moreno y Escandón, que había sido aprobada años atrás no sólo por el virrey, sino por José Celestino Mutis, y con las puestas de ciencia ilustrada del nuevo rector Grijalba. En otras palabras, Félix de Restrepo había construido su anhelo de formar a los jóvenes criollos en la nueva ciencia pero ubicado en la Provincia de Popayán. No obstante, la reforma a la educación en Santa Fe no se hacía esperar; desde otros escenarios, por fuera de las instituciones educativas, se reforzaban con la publicación en la prensa local santafereña de toda clase de estudios científicos y políticos, donde se criticaban y reclamaban un cambio radical en los métodos de enseñanza y de selección de los maestros que se practicaban principalmente en los colegios San Bartolomé y del Rosario.

Así, vemos como hacia el año de 1791 los estudiantes del San Bartolomé exigen al virrey el nombramiento de un nuevo catedrático: “Los estudiantes de filosofía del colegio de San Bartolomé solicitan poner a sus expensas un profesor de filosofía que los instruya en física, matemáticas, botánica e historia natural” (Estudiantes de San Bartolomé, para Manuel A. Flores,

1791, Folios 200-201). Los estudiantes proponen a don Frutos Joaquín Gutiérrez⁶³ como profesor de Filosofía experimental a quien le pagarían 572 pesos; aunque lo establecido era un máximo 200 pesos, la paga había aumentado notablemente, pero por parte de los estudiantes interesados en rescatar la cátedra. Es otro tipo de fuerza la que jalona; ya no es el rector, no es el catedrático, ni la Junta; son los estudiantes reclamando un espacio para inducir nuevos reordenamientos con relación a los nuevos saberes a enseñar en la cátedra de Filosofía. La presencia de estos saberes como: Física, Matemáticas, Botánica e Historia Natural los hace elementos diferenciadores a nivel discursivo con relación a lo que se venía haciendo en la cátedra; saberes que ameritan otro perfil de catedrático con relación a la enseñanza de la nueva ciencia.

Claramente en 1791 hay un cambio en la selección de los contenidos y la orientación de la enseñanza con respecto a los que se impartían en 1779. Pero también parece haber un cambio en la actitud de la élite frente a la política de la burocracia virreinal con respecto a la institución “cátedra”. En 1791 las familias de notables asumen una posición menos reactiva y más proactiva en la determinación de los contenidos y la orientación de la formación de sus hijos, amparadas en el cumplimiento de la función que les corresponde de financiar la cátedra. Ya no más debates ideológicos con respecto a la reforma de los planes y lo que debería ser la enseñanza. Ahora se trata de acciones directas para garantizar la enseñanza de los saberes útiles aquí y ahora.

⁶³ Don Frutos Joaquín Gutiérrez nació en la Villa del Rosario de Cúcuta el 27 de octubre de 1770, hijo de don Juan Ignacio Gutierrez de Caviedes y de doña Barbara Bonilla. Reconocido en sus estudios de jurisprudencia y de reconocer los saberes de la nueva ciencia. Líder jurista que acompañó el proceso de la independencia. Autor de los Motivos que han obligado al Nuevo Reino de Granada a reasumir los derechos de la soberanía.

En el caso de los estudiantes⁶⁴ del San Bartolomé planteaban dos argumentos principales que defendía Francisco Antonio Zea bajo el seudónimo “avisos de Hebephilo”: por un lado la enseñanza de la buena filosofía fundamentada en Newton y, por otro, que les dieran a conocer las riquezas naturales de su país. Curiosamente había diferencia entre los estudiantes bartolinos y rosaristas en la forma de solicitar la nueva enseñanza. Los primeros utilizaban medios de prudencia y honestidad, y los últimos manejaban formas violentas, de burlas y cuestionamientos. Así lo indica Martini, 2003 con relación a los estudiantes del Rosario:

En efecto, muchas décadas atrás, el comportamiento de estudiantes como Francisco Ramírez Floreano (1683) o el colegial formal, Andrés Enciso (1694), demostraron el poco interés que estos tenían en llevar a cabo el estilo de vida requerido y propuesto por la institución, llegando a ser frecuentes las fugas del colegio en horarios prohibidos (la noche), la ausencia regular en el claustro, y la violación de principios fundamentales como la castidad. Los hechos anteriores no habían cambiado mucho, en el mes de abril de 1796, el rector Antonio Nicolás Martínez Caso, había sido objeto de papeles anónimos en los que se le acusaba de robarse el dinero de las rentas del colegio, para cuestiones de su casa, para pretensiones en España y para su manceba. (Martini, 2003, pág. 3).

Las acusaciones hechas al rector Martínez hacían visible la falta de coherencia entre los hábitos que se exigían a los colegiales de la institución y la vida “privada” que llevaba la máxima autoridad del colegio. No obstante, las disputas académicas que mantenían los catedráticos y rectores del Rosario en torno a la validez y la aprobación del método y la filosofía a enseñar (la preferencia por el método experimental y la nueva ciencia para los primeros, y la

⁶⁴ Para ampliar este aspecto del papel de los estudiantes revisar a: Soto, D. (1999). El movimiento de estudiantes y catedráticos en Santa Fe de Bogotá a finales del siglo XVIII. En: Marsiske, R. y Alvarado, L. *Movimientos estudiantiles en la historia de América Latina. Vol 1.* (p.p 40-60). México: Plaza y Valdés.

filosofía peripatética y el método escolástico para los segundos), había perfilado una situación de tensión y hostilidad, que para esta época, las confrontaciones resultaban en la postergación de eventos indispensables en el quehacer académico, como fueron los actos de sabatinas de los estudiantes, de ahí que éstos se dispusiesen a tomar partido; ya en 1791, cuando afluía la última década del siglo XVIII, quemaron los escritos de Antonio Goudin, mientras hacían burla del rector Santiago Gregorio de Burgos, quien era un celoso partidario de la filosofía peripatética.

Como resultado de todas estas circunstancias y eventos que llegaron a su punto máximo de inflexión a finales de siglo XVIII, la rectoría se convirtió en un elemento indicador de la inestabilidad de poder y gobierno de la monarquía, al presentarse en menos de cuatro años la sucesión de Antonio Martínez Caso (1796), por Santiago Gregorio Burgos, y de este por Fernando Caycedo y Flórez, quien a diferencia de los rectores anteriores con sus políticas reformistas, permitió el restablecimiento de la cátedra de medicina, y el impulso de la cátedra de matemáticas.

2.5 Vallecilla y la introducción de la Matemática en el curso de Física

Este apartado trata del catedrático Manuel Santiago Vallecilla⁶⁵ en el Colegio del Rosario, quien tuvo mucha resistencia por parte del rector del colegio del Rosario para enseñar la nueva ciencia en la cátedra de Filosofía y en particular en el curso de Física.

⁶⁵ Manuel Santiago Vallecilla y Caycedo (1766-1816). Nació en Cali, Colombia. Estudiante del Colegio del Rosario en Bogotá y catedrático de la misma en el año de 1790. Fue jefe civil en 1811, diputado, gobernador... prócer de la Independencia: A la edad de cincuenta años fue ejecutado en Cali en septiembre 1816.

Vallecilla se había formado como alumno de Restrepo en el Seminario San Francisco de Asís de Popayán hacia el año de 1785 con su conclusión titulada: Propiedades del cuerpo físico, naturaleza del lugar y del vacío. Posteriormente, viaja a Santa Fe a realizar sus estudios mayores en el colegio del Rosario y el 28 de noviembre de 1789 es nombrado en el Colegio del Rosario catedrático de filosofía. Para esta época se respira en el colegio un ambiente de control sobre los saberes a enseñar entre el rector del Rosario Dr. Santiago Gregorio de Burgos y el catedrático de Filosofía; contexto en el cual prima aún la desconfianza en la enseñanza de la nueva ciencia debido a la fuerte tradición de la filosofía escolástica⁶⁶. Esto se puede notar en la lucha que a nivel conceptual hace el catedrático al querer mostrar el nivel de pertinencia que juegan los principios matemáticos en los fenómenos de la física (filosofía natural). Es el interés de introducir la enseñanza de la Matemática en la filosofía natural,⁶⁷ pues cada uno de estos saberes estaban separados en cursos distintos. Entre las réplicas que hacía el catedrático (1790) al rector expone lo siguiente:

[...] desde que vuestra excelencia se dignó confirmar la elección de catedrático hecha en mi favor para dicho colegio, no he pensado en otra cosa para cumplir con mi obligación, y mirar por la utilidad de la juventud que se me ha encargado, que instruida en la sana y verdadera filosofía, tan útil a la humanidad, y recomendada por su majestad. No lo he conseguido por los continuos ataques y contradicciones que con el actual rector experimento; a que dejado llevar del amor al peripato, juzga por errado lo que no sea conforme a aquel envejecido método, mejor diría desorden, de enseñar la

⁶⁶ La filosofía escolástica, en cabeza de Santo Tomás, intenta conciliar el pensamiento de Aristóteles y los dogmas del cristianismo. Dicha escuela filosófica tuvo varias versiones desde que se instauró en el Medievo. Sin embargo, para el caso de los estudios superiores en la Nueva Granada de los años de 1790, la enseñanza de la Filosofía por parte de los dominicos en el Colegio del Rosario se caracterizó por enseñar la filosofía natural desde la perspectiva de Aristóteles separada de la Matemática. A diferencia de los jesuitas quienes sustentaban la enseñanza de la Filosofía a partir de la filosofía natural (Aristóteles) y de la filosofía realista (Matemáticas).

⁶⁷ La introducción de las Matemáticas en la filosofía natural se dio como un proceso gradual que encontró su mayor realización con la publicación de los *Principios matemáticos de la Filosofía natural* de Newton.

filosofía, perniciosa a las ciencias y a la juventud. Por tanto, y para poder poner en planta tan justos derechos, y que juntamente el rector conozca los límites de su jurisdicción, suplico reverentemente a vuestra excelencia se digne mandarle que no intervenga en lo que sea perteneciente a mi aula y anexo a mi obligación, y que observe puntualmente lo prevenido en este particular por órdenes superiores las que expresamente se lo prohíben, reservando su conocimiento, y el celar de que los catedráticos llenen las obligaciones de su ministerio. (M. S.Vallecilla, para S. G. Burgos, 6 de noviembre de 1790, folio 29r).

Vallecilla escribe al virrey Ezpeleta los inconvenientes causados en la enseñanza de la cátedra a causa del “envejecido” método y de la extralimitación de funciones del señor rector. En su carta de 1790 muestra un juego político interesante: En tanto miembro de la élite criolla ilustrada no ha podido desempeñarse en la cátedra como fiel súbdito del Rey, porque el Rector en tanto agente de la burocracia del virreinato lo ha impedido. Es decir, pone en conocimiento al Virrey que, en la colonia, algunos funcionarios de la Corona impiden que se aplique el programa ilustrado de los Borbones. Este programa es el newtoniano, el mismo que adelantó Jorge Juan en la medición del ecuador de 1739, el mismo que Mutis ha venido explicando en la cátedra del Rosario desde 1762 y el mismo que se ha venido aplicando en la exploración y reconocimiento de la geografía del virreinato.

Al mismo tiempo en su carta, Vallecilla plantea que el método escolástico es obsoleto, a tal punto que no lo considera método, sino desorden; en otras palabras, para el catedrático la relación con el discurso de la nueva ciencia se establece no precisamente a través del método escolástico, sino en interacción directa con la observación, la nuda experiencia y la matematización de la realidad. Además, deja en conocimiento la necesidad de delimitar las

funciones del rector, ya que las instancias autorizadas para inspeccionar a los catedráticos son los directores generales de estudio y los respectivos regentes. Vallecilla en su réplica recuerda las funciones del rector establecidas en la junta al indicar que estas se limitan a “la facultad de señalar los días en que se haya de defender las conclusiones, tener los actos públicos escolares, señalar los sujetos que deban ir a réplica, y demás de esta naturaleza” (M. Vallecilla, para virrey Ezpeleta, 6 de noviembre de 1790, folio 29v). Más no inmiscuirse en el ejercicio de la enseñanza (contenidos y enfoque), menos cuando este ejercicio se enmarca dentro de la política borbónica ilustrada. Como es obvio, Vallecilla tiene claro su papel decisivo como catedrático y es consciente de la situación cultural que le asiste, al poseer la facultad de discernir entre lo útil e inútil en la selección de los saberes a enseñar. Catedráticos como Vallecilla eran portadores conscientes (agentes) de la cultura del mandato borbónico. En su petición hecha al virrey insiste en que se esclarezcan las facultades que corresponden al rector y a los catedráticos.

Pido a vuestra excelencia el que se declare que debe entenderse en todo su rigor por lo concerniente a aula y obligaciones de los catedráticos; sin que sea de su facultad el celar que estos cumplan con ellas, ni el ordenarles o examinar lo que hayan de leer, ni tampoco el señalar por sí sabatinas, o dar para ello alguna providencia, aún en caso que los catedráticos, debiendo, no quieran defenderlas, por ser esta función propia de los catedráticos; quedándole solamente el arbitrio de informar siempre que advierta alguna decadencia o defectos, como está mandado, aguardando para proceder la resolución; que así conviene a mi quietud y utilidad de mis discípulos; y parece de justicia la que mediante y con el pedimento más útil y reverente. A vuestra excelencia suplico y en lo necesario juro [firma ilegible]. (M. Vallecilla, para J. Ezpeleta, 6 de noviembre de 1790, Folio 29v.).

En la misma petición, Vallecilla requiere que el señor rector cumpla con lo dispuesto por el visitador Mon y Velarde de la real Junta:

Nuestro Visitador el Señor Don Juan Antonio Mon y Velarde con facultad bastante del Ilustrísimo, y Excelentísimo Señor Don Antonio Caballero y Góngora se concedió licencia a los Catedráticos de Filosofía de leer contra Santo Tomás, señalándoseles por tanto, para dar sus lecciones, el doctísimo Curso del Maestro Reverendo Juan Francisco Jacquier. (M.S. Vallecilla, para J. Ezpeleta, 6 de noviembre de 1790, Folio. 53 v.).

Bajo este aspecto, Vallecilla juzga al rector por no cumplir con los mandatos de sus superiores, tanto del visitador que orienta lo referente al autor a enseñar, refiriéndose a Jacquier⁶⁸, como lo dispuesto por el mismo fiscal. Y en este sentido, Vallecilla no entiende cómo el mismo rector puede acusarlo de desacato cuando el mismo señor Burgos incumple una orden de la política borbónica ilustrada. Así lo explicita en su carta:

Otro sí pido: que vuestra excelencia ha de servir mandar a dicho rector que dé puntual cumplimiento a lo dispuesto por nuestro visitador, el señor don Juan Antonio Mon y Velarde, tocante al autor mandado seguir en la enseñanza de la filosofía; pues yo no puedo comprehender que no tenga fuerza en este punto cuando fue hecha de orden superior, y cuando en todos sus puntos se ejerza, menos en este importantísimo; quiera tal vez por desterrarle en el [ilegible] mal método de enseñar la filosofía; y del que, aunque de no verse la visita, y aún antes, han procurado apartarse los catedráticos, siempre han hallado obstáculos que les han obligado a unos a continuar en el con bastante dolor suyo y conocido detrimento de la juventud, y a otros a abandonar la cátedra con no menor daño de ella;

⁶⁸ François Jacquier (1711 - 1788) fue un franciscano francés amante de las matemáticas. Su trabajo titulado: Newton, I. Philosophise Naturalis Principia Mathematica. Perpetuis Commentariis Illustrata (1739, 1740 y 1742) lo llevó a ser reconocido en Europa como uno de los grandes analistas o comentarista de Newton. Más tarde hacia el año 1757 escribió su obra Institutiones philosophica ad studi atheologica potissimum accommodatae, 6 tomos en 12°, obra muchas veces reimpressa. Roma, 1757. Jacquier fue miembro de las principales academias científicas de Europa.

consiguiendo con esto los rectores que permaneciendo el escolasticismo y abrazándolo fanáticamente la juventud, no caiga Aristóteles del trono a que sin mérito se ve elevado. A vuestra excelencia pido ut supra. Manuel Santiago de Vallecilla [firma]. Santa Fe y noviembre 6 de 1790. (M.S. Vallecilla, para J. Ezpeleta, 6 de noviembre de 1790, folio 30r).

Vallecilla en esta carta recuerda al virrey que algunos de los catedráticos que le antecedieron intentaron apartarse del mal método de enseñar la Filosofía, haciendo defensa de sus convicciones en la nueva ciencia como de su autonomía en la cátedra. En ese transitar unos fueron obligados a continuar con el método de Goudin como fue el caso de Posada y otros a abandonar la cátedra en el caso de Restrepo. Esto significa, como muy bien lo señala Vallecilla, que no caiga Aristóteles del trono en que ha sido elevado.

Siendo conocedor Vallecilla de los altibajos que sufre la cátedra de Filosofía y examinando su viabilidad, propone entonces plantear una nueva enseñanza de la Filosofía que rompa con el principio de autor, y en este sentido propone las instituciones filosóficas⁶⁹ de Jacquier en reemplazo de Goudin. En efecto, tal decisión lo lleva a ser acusado de desacato en las funciones de la cátedra por parte del rector Burgos:

Excelentísimo señor.

⁶⁹ Las Instituciones filosóficas de Jacquier fueron traducidas al español por Don Santos Diez González. Imprenta y librería de Alfonso López. Madrid, España. 1788. En el archivo histórico de la universidad del Rosario, Colombia, se encuentra la versión traducida. Sin embargo, solo existe el tomo V: de la física particular (el fluido, la luz, la astronomía). Es probable que Vallecilla al proponer la introducción de la matemática en el curso de física se refería a este tomo V, por ejemplo, el capítulo de la luz está sustentado en expresiones matemáticas que dan cuenta del comportamiento físico de dicho fenómeno.

El rector del Colegio Real Mayor de Nuestra Señora del Rosario de esta capital en observación de lo mandado por vuestra excelencia en el superior decreto que antecede; con el debido respeto informa que el licenciado don Manuel Santiago de Vallecilla...pone al primer paso en que pretendió dicha cátedra, mostró sus designios de querer echar por tierra lo mandado por la superior junta y establecer [una nueva enseñanza de la filosofía], pues en su escrito de oposición pide que se **saquen puntos por el curso de Jacquier** y no por el del padre fray Antonio Goudin, que es el que manda seguir la junta en el parágrafo⁷⁰ 9º por estas terminantes palabras: “queriendo la junta que se explique y enseñe del modo escolástico que antes, estableció y señaló para su explicación el curso de artes del padre fray Antonio Goudin, por considerarse por su concisión, método y claridad el más aparente a las actuales circunstancias:”. Y como me hubiere denegado a esta injusta pretensión, vociferó entre los estudiantes varias proposiciones en desprecio de la enseñanza establecida y proponiendo que no la seguiría, aunque le pesara al rector en caso de obtener la cátedra como esperaba. (S. G. Burgos para virrey Ezpeleta, 1790, Folios 38v y 39v).

El curso de las Instituciones filosóficas del P. Jacquier, propuesto por Vallecilla, contiene todas las materias necesarias para la enseñanza de la nueva filosofía:

“Tomo III: elementos de aritmética y geometría-1787- y encuadernado con él.

Tomo IV: Proemio a toda al físico.

⁷⁰ Llama la atención cómo el rector Burgos, al citar el parágrafo 9º, lo hace de manera parcial, pues al finalizar la cita omite el texto a partir de los dos puntos, en el cual se aclara, por parte de la Junta de 1779, el papel de los catedráticos. Dice así: “:bien entendido que, no por esto se aprueban, como útiles e importantes todas las disputas que trae; y se deja a la discreción e instrucción de los catedráticos que se eligieren, la crítica y expurgación de lo útil e inútil, aplicando su dirección y enseñanza a aquello y despreciando enteramente esto”. (Junta de 1779, pág. 62). Es claro que el rector omitió información en la carta enviada al señor virrey. El rector Burgos interpreta bajo sus deseos y amor al peripato lo establecido por la Junta, pero no es fiel a lo señalado por esta.

Tomo V: Física particular.

Tomo VI: Filosofía moral o ética” (Jacquier, F., s.f. citado en De Bustamante, 1956, pág. 138).

En cuanto al texto y la figura de Jacquier, vemos como Rodríguez (2006) en su libro *La historia de la Universidad de Salamanca*, expone:

Era, por tanto, un científico conocido que unía su catolicismo probado a un gran conocimiento de la física de la época, en especial al newtonismo. Por ello, es un libro bifronte, que aunque aporta a la ciencia moderna, no rompe el carácter ancilar de la Filosofía —y dentro de ella a la ciencia— con respecto a la teología. Su papel de profesor católico se lo impedía. Su traductor Santos Díez González habla del general aplauso con que corren las instituciones filosóficas del P. Jacquier...uno de los primeros que con sus notas y observaciones sobre las obras del sabio Newton, dieron a conocer el mérito de este insigne filósofo, y el suyo propio. (pág. 441).

Cabe resaltar que el libro de las instituciones filosóficas de Jacquier fue introducido como texto de enseñanza en España por real orden de 11 de octubre de 1788. Mientras que en el contexto de la Nueva Granada Vallecilla hacia el año de 1790 lo defendía del rector Burgos. El catedrático estaba convencido de los aportes del texto con relación a la nueva ciencia y seguía las políticas borbónicas sugeridas por el visitador y el ilustrísimo Caballero y Góngora. El planteamiento de Vallecilla es constantemente objeto de crítica por parte del rector Burgos, quien no comparte la introducción de este nuevo texto en la enseñanza de la Filosofía:

Los eventos posteriores han calificado abundantemente que era cierta su resolución, pues en la oración de estudios que tenía dispuesta (aunque no la recitó), debiendo alabar la filosofía, como se acostumbra al principio del curso; se empleó únicamente en recomendar la enseñanza de las matemáticas, sin ser catedrático de esta facultad; y cuando mandado por el superior gobierno que no se mezcle esta enseñanza con la de la filosofía por ser diversa en sus objetos y principios, y originar confusión a los cursantes (G. Burgos, para virrey Ezpeleta, 1790, folios 39r y 39v), lo hizo.

El rector al referirse a la enseñanza de la Matemática en la diversidad de sus objetos y principios la concibe como una ciencia en sí misma, con su cuerpo de doctrina y su estructura independiente de la filosofía natural. En otras palabras, el rector no reconoce el papel que juega la Matemática en relación con la Física, aspecto que sí tenía claro Vallecilla vía Jacquier.

Sin embargo, ¿de cuál matemática habla el rector? Pues para la época de 1790 la cátedra de matemáticas en el Rosario se había quitado por falta de estudiantes. No obstante, tiempo atrás la cátedra de Matemáticas había sido restablecida por el virrey Caballero y Góngora como una cátedra especial en el año de 1787, siendo director de la cátedra José Celestino Mutis⁷¹. Para ser exactos, se encuentra cómo a comienzos de 1787, “Mutis ha podido formarse un concepto preciso de los *Elementos* de Bails desde el punto de vista de su modernidad y de su orientación pedagógica, puesto que la recomienda en el nuevo plan de estudios de la cátedra de matemáticas del Colegio del Rosario en sustitución de la obra de Wolff” (Arboleda & Rodríguez, 1993, pág.

⁷¹ Por tradición el saber de la Matemática había estado ligado al quehacer astronómico, pero es Mutis, con Newton a la cabeza, quien al hacer la traducción de los *Principia* indica el camino hacia una nueva racionalidad. “Se trataba de reflejar en ella, con toda fidelidad, los matices y complejidades del verdadero “método de filosofar”[...] Mutis pudo aprehender en su profundo significado dos claves de esta racionalidad: en primer lugar la eficacia explicativa de la matematización newtoniana de los fenómenos naturales (estructura causal simple y universal); y el proceso de construcción de la teoría con base en la experiencia”. (Arboleda, L. 1992. p 37). La cátedra de Matemáticas de Mutis era el escenario por excelencia donde se proponía la nueva ciencia, entendida como una perfecta asimilación del lenguaje geométrico a las propiedades físicas del movimiento.

41). En la cátedra, a José Celestino Mutis lo reemplazaba el catedrático Juan Fernando Vergara (1787) por ser uno de sus discípulos más aventajados, y es quien dirige finalmente las conclusiones referidas a Bails en el Colegio del Rosario:

Se explican, y defienden en acto público de conclusiones.

Todas las proposiciones, y cuestiones acerca de la Naturaleza, y propiedades del Aire, que se contienen en la lección décima de la Phisica Experimental del Abate Nollet; e igualmente todas las que componen los tratados de la Nivelación, y formación de Planos que trae en la aplicación de la Geometría, y Trigonometría a diferentes asuntos de la práctica, de sus principios de Matemáticas, Don Benito Bails.

En este dicho Colegio R. M. de Nuestra Señora del Rosario del Real Patronato por don José Manuel Torrijos, arreglado a la Dirección del Doctor Don Juan Fernando de Vergara, Catedrático de Matemáticas del mismo Colegio. El día 23 de octubre de 1787. Por la mañana a la hora acostumbrada. (Archivo General Nacional [AG.N.], 1787).

Las conclusiones citadas son la expresión de la materialidad existente en términos de saberes y prácticas en la enseñanza de las Matemáticas. En otras palabras, en el año de 1787 la matematización de la física se estaba haciendo en la cátedra de matemáticas del Colegio del Rosario. Allí, las conclusiones de Física eran enunciadas como Física experimental con orientación al texto de Nollet; este hecho es relevante y llama la atención pues dichas conclusiones no aluden por ningún lado al padre Goudin teniendo en cuenta que la Junta de 1779 aún estaba vigente. Tal suceso revela que los catedráticos, a pesar de las controversias que se

vivían en los colegios superiores, hacían uso de su facultad para discernir lo útil a enseñar en la ciencia moderna, distanciándose así del método de Goudin.

La noción de Física experimental que aparece en las conclusiones de octubre de 1787 no es gratuita; es un elemento de conexión muy importante con la reforma propuesta al plan de estudios del arzobispo-visorrey don Antonio Caballero y Góngora⁷² en el mes de julio del mismo año. El plan de estudios de Caballero y Góngora es el mecanismo o nuevo dispositivo que intenta romper con la prolongación de la enseñanza escolástica (Goudin) dada desde la Junta de 1779; una reforma que aboga por una filosofía natural newtoniana, pues el visorrey es cercano a Mutis y favorecedor de la Ilustración. Esto es claro en la organización de saberes que establece a tres años el estudio de la filosofía, en la cual se encuentra cómo para el segundo y tercer año se plantea una relación directa de las Matemáticas en el estudio de la Física. (Ver Anexo N° 1).

Así, el segundo año es de carácter introductorio y progresivo en la relación Matemática-Física. A tal punto que las Matemáticas se estudian solo bajo cierta condición: las “nociones de aritmética, geometría, trigonometría y álgebra se explican teniendo en cuenta los teoremas⁷³ y

⁷² Antonio Caballero y Góngora (1723-1796) fue conocido como "arzobispo ilustrado", se interesó por el desarrollo de las ciencias en perspectiva ilustrada, apoyando el proyecto de creación de una universidad de estudios generales, que finalmente nunca se puso en marcha dada la oposición que hicieron los dominicos —la creación de esta universidad significaba la desaparición de la Universidad Santo Tomás que ellos regentaban— y, sobre todo, el desinterés de la Corona en aportar dineros para ello. El 27 de marzo de 1783 patrocinó la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada que dirigió el científico José Celestino Mutis. Para ver el plan de estudios propuesto, revisar en: Hernández de Alba, Guillermo (comp.), *Documentos para la historia de la educación en Colombia. Tomo V: 1777-1800*, Bogotá, Patronato Colombiano de Artes y Ciencias / Banco de la República, 1983, pp. 134-156.

⁷³ El estudio de los teoremas y problemas fue un logro de la Matemática, con Clavius, Barrow y Biancani a la cabeza, para explicar el nivel de certeza que esta posee en su relación con el estudio de la naturaleza. Estas condiciones de las Matemáticas constituyeron posteriormente el lenguaje de la ciencia moderna. Para una idea ampliada sobre este asunto puede consultarse a Helbert Velilla Jiménez, *El debate sobre la certeza de las Matemáticas en la filosofía natural de los siglos XVI y XVII*, 2015, p 12-25.

problemas necesarios para el estudio de la física” (Hernández de Alba, 1983, pág. 151)⁷⁴ esta condición es un indicio muy importante del cómo se va incorporando a la enseñanza la utilidad de la Matemática en el estudio de la filosofía natural; tal introducción se hace antes de iniciar la Física general y la particular. Estas dos físicas se caracterizan por dar un lugar notorio al análisis del conocimiento del cuerpo en todas sus relaciones y leyes naturales y al examen de la Física experimental desde Newton, con los textos de Nollet, Sigaud de la Fond traducidos al castellano.

El plan de estudios de Góngora es un elemento clave que permite distinguir el modo como opera la discontinuidad en la formación discursiva de la enseñanza de la Física para este período. Para los historiadores es muy común referirse como un plan de estudios que no se aplicó (Soto, Aproximación histórica a la Universidad Colombiana. Los estudios superiores en el periodo colonial, 2005), pero, si bien es cierto que no se aprobó, nos hace evidente la lucha de fuerzas⁷⁵ presentes en dicho registro normativo, en el cual se movilizaron nociones conceptuales que batallaron por un lugar visible en el discurso institucionalizado y que representan a su vez concepciones acerca de la sociedad, del hombre (criollo ilustrado) y su relación con el estudio de la naturaleza, en la que lo experimental y las Matemáticas jugaron un papel fundamental en la construcción de un nuevo lenguaje para la ciencia moderna.

⁷⁴ Caballero y Góngora, Antonio. Plan de Universidad y estudios generales, propuesto por Su Majestad para la ciudad de Santafé por el arzobispo – Virrey (1787 – julio 31). En Documentos para la historia de la educación en Colombia. Tomo V.1777 – 1800.

⁷⁵ Fuerzas representadas en el poder político del virrey, la de los ilustrados como Mutis y en el poder de los catedráticos, quienes venían reclamando por su autonomía en la cátedra. También está presente la fuerza de la comunidad religiosa de los dominicos cuyo interés es mantener el poder de la Universidad Santo Tomás.

A pesar de los esfuerzos de Caballero y Góngora y Mutis por conservar la cátedra de Matemáticas, está solo se sostiene un año:

Con respecto a la suerte de la cátedra después de 1787, se sabe que Vergara abrió sus lecciones con un concurso numeroso y lucidísimo, al decir de Mutis, quien había enviado al joven profesor una instrucción sobre textos y horarios. Pero al fin hubo de dejar la cátedra por falta de discípulos. Se restablecen las clases de matemáticas en el Colegio del Rosario en 1802, al confiar el virrey Mendinueta esta cátedra a Jorge Tadeo Lozano, como sustituto de Mutis. (Pacheco, 1984, citado en Arboleda, 1985, pág. 4).

Finalmente, las vicisitudes que vive la cátedra de Matemáticas son un elemento claro que muestra cómo para la época de Vallecilla, en 1790, la cátedra no existe por falta de discípulos. En buena medida, la defensa de Vallecilla de querer introducir la enseñanza de las Matemáticas como parte fundamental en el curso de Física es otra posibilidad de asignar un lugar a las Matemáticas como parte de la filosofía natural.

Dicha situación se evidencia en el ambiente de las sabatinas⁷⁶ acostumbradas en el Colegio del Rosario, cuando Vallecilla recomienda la enseñanza de la Matemática y no la filosofía del padre Goudin. En la sabatina defiende dos proposiciones referidas a la nueva ciencia, las cuales el rector discute de la siguiente manera:

En otras que le tocaron por turno; para continuar su oposición y altanería propuso en el aserto dos proposiciones, ambas contrarias diametralmente al padre Goudin y a Santo Tomás cuyas doctrinas

⁷⁶ Cada semana se celebraba una discusión sobre temas filosóficos, teológicos, etc., que los estudiantes solían hacer el sábado a fin de acostumbrarse a defender conclusiones.

tiene jurado defender en conformidad de la constitución 1ª [ilegible] de nuestras municipales. Las proposiciones fueron estas: Mathematica est pars Philosophia. Quatuor sunt mentis operationes Goudin dice Disput. Preamb. 9ª 1ª a 3ª Filosofia adgqinate dividitur in quatuor partes Logicam, Phisicam, Metaphisicam, et Ethicam sun Moralem et p. 1ª Phil. in Proemio dice: omnis humana cognitio tribus mentis operationibus continentur, apprehensione, Iudicio et discursu⁷⁷. Y lo que más es, se hace cargo de las opiniones contrarias propuestas en el aserto y desvanece su fundamento. Y aunque le advertí que no podía defender sentencias contrarias a las del autor que debía seguir no quiso recoger el aserto; antes bien levantó el grito hasta los cielos, me negó la obediencia afirmando dentro y fuera del colegio que yo no era su superior. (G.Burgos para virrey Ezpeleta, 1790, Folio 40r).

Vallecilla, al plantear que la Matemática forma parte de la Filosofía, está poniendo en contexto dos situaciones: la primera es la existencia de otra operacionalidad en la mente del hombre referida a una nueva racionalidad, aspecto que critica a Goudin, quien no incluye a la Matemática en tales operaciones mentales; y, la segunda, concerniente a la Matemática⁷⁸ al cumplir un papel primordial como fundamento de la Física, dicho de otro modo, en la introducción de la Matemática a la Filosofía natural de Newton.

Vale la pena señalar que el planteamiento defendido por Vallecilla tiene antecedentes en el contexto de la Nueva Granada en cabeza de Mutis al promover la enseñanza de Newton en la

⁷⁷ Traducción de Jaime Escobar (Universidad Javeriana): La Matemática forma parte de la Filosofía. Dice Goudin que son cuatro las operaciones de la mente en Controversias. Preámbulo 9a a 10a en el artículo 3º con propiedad la Filosofía se puede dividir en cuatro partes, Lógica, Física, Metafísica, Ética o sea Moral. En el Proemio dice: todo conocimiento humano se reduce a tres operaciones de la mente, aprehensión, juicio y discurso.

⁷⁸ Para la época que le asiste a Vallecilla la Matemática ha sufrido sus propias transformaciones al romper con su excesiva dependencia de las matemáticas griega y medieval. Se presenta, ahora, con un nuevo enfoque: ya no son solo necesarias para el cálculo mercantil y distintos oficios o por sus aplicaciones a la astronomía, la navegación o técnicas de la guerra, sino que también se reconoce su utilidad para el estudio de la física, la medicina y otras ciencias. Con todo, únicamente son consideradas como un instrumento para la ciencia, pero no como una ciencia en sí misma, con su cuerpo de doctrina y su estructura.

cátedra de Matemáticas. La obra de Mutis se titula: *Elementos de la Filosofía natural que contiene los principios de la Física demostrados por las Matemáticas y confirmados con observaciones y experiencias: dispuestos para instruir a la juventud en la doctrina de la filosofía newtoniana en el real Colegio del Rosario, año de 1764*. El título es muy dicente con relación al papel que juegan las matemáticas en su carácter demostrativo ligado a lo experimental vía Newton.

En este sentido, es bueno señalar que Mutis, para hacer su propia traducción, también había leído a Jacquier en sus respectivos comentarios⁷⁹. La responsabilidad que pesaba sobre sus hombros de poder “representar las posiciones newtonianas en el polémico ambiente de la época en la capital y el virreinato, condujo muy probablemente a Mutis a comprender mejor que un lector más desprevenido, las críticas veladas que Newton dirige en el Escolio al sistema cartesiano” (Arboleda, 1992, pág. 46); críticas que están referenciadas en la “edición comentada de Leseur y Jacquier que, como se sabe, fue en su momento el vector más poderoso de difusión restringida de los *Principia* en los medios científicos internacionales” (pág. 46). Si bien es cierto que Mutis leyó a Jacquier en su proceso de traducción; a Vallecilla se le reconoce su apuesta en la enseñanza de la Física al postular a Jacquier en la oposición y enseñanza de la cátedra; hacer esto fue causa de persecución por parte del rector Burgos en el señalamiento de la continuas quejas. Vallecilla no comprende cómo el señor Burgos se opone a la enseñanza de la

⁷⁹ Para ampliar algunos aspectos que Mutis revisa en la versión comentada de Jacquier, examinar el artículo de Arboleda, Luis Carlos (1992). "Newton en la Nueva Granada" En: Mutis y La Real Expedición Botánica Del Nuevo Reino De Granada. ISBN: 958-9138-76-4 Ed: Villegas Editores/Lunwerg Editores , v.1 , p.37-51.

Matemática, pues el mismo Santo Tomás (superior a todos) la defiende. Al referirse a Burgos explicita:

Aquel odio mortal, que les tiene a las Matemáticas, cuyo conocimiento es necesario, para poderse llamar justamente Filósofos, como lo demuestra claramente el mismo Santo Tomás en varias partes de sus obras, las cuales palabras no juzgo fuera de propósito referir. En el Opusc. 7, alias 7º, q. 1, art. 1, dice: que la Física debe aprehenderse después de las Matemáticas; y allí mismo en el art. 3, ad. 6: que la Física se aprehende supuesta ya la Matemática; por lo cual dice in 6 Ethic, lec. 7, que los jóvenes deben ser instruidos en las Matemáticas después de la Lógica. Mediante esto, no alcanzo a comprender de qué modo haya podido yo influir en las perturbaciones, que dice el Rector experimenta en la Comunidad; pues yo en todo he procedido con arreglo, y ajustándome a las disposiciones que gobiernan en el asunto. Aquí descubro, Señor Excelentísimo una enorme ingratitud del Rector, y una mala correspondencia. ¿Suponer causa de las perturbaciones del Colegio aquel que no ha aspirado a otra cosa que a su felicidad, consumiendo cinco años en la instrucción de la juventud, sin otro premio ni recompensa que el gusto que experimenta en emplearse en el servicio de la República?.

(M.S.Vallecilla para virrey Ezpeleta, 1790, Folio 55r).

Los argumentos expuestos, vía Santo Tomás, muestran el talante aplicado e intelectual de Vallecilla. Es el perfil de un maestro autónomo frente al método del Goudin; catedrático de carácter civil, capaz de discernir entre lo útil e inútil para la enseñanza de la juventud, quien, además de dar a conocer las corrientes modernas, no teme enfrentarse a los escolásticos ni a la ola de rumores levantados en su contra.

En su oración de estudios hace un justo y debido elogio a las Matemáticas como fundamento en la enseñanza de la Física:

Por ser las Matemáticas el fundamento de las que puramente puede llamarse Física (que era el objeto de mi Oración, y de la que soy catedrático), tenemos que no se me debía haber estorbado el que la profiriese, aun cuando toda ella no se encaminase a otro fin, como falsamente afirma el Rector. Así debía haber sido, Señor Excelentísimo; pero el Rector a nada de esto atiende, cuando no se propone otro fin que el de ultrajar al Catedrático de Filosofía. (M.S. Vallecilla para J. Ezpeleta, 1790, folio 52r).

Recomendar y defender la enseñanza de la Matemática al lado de la Física es un indicador decisivo del giro explicativo en la nueva ciencia. Vallecilla, al plantear a Jaquier, está haciendo un cambio a nivel discursivo de una filosofía escolástica-aristotélica a una nueva filosofía rigurosa y viva: la Matemática y la Física experimental, en la que el nuevo lenguaje de la matemática es lo que define su relación con el conocimiento que enseña.

A pesar de las tensiones vividas con el rector, Vallecilla continúa en su cátedra enseñando a Jaquier y, al final del curso, como es lo acostumbrado, se proponen conclusiones⁸⁰ literarias para el día 30 de junio de 1791. En este escenario de reconocimiento, Vallecilla logra socializar a nivel institucional las conclusiones referidas a la nueva filosofía natural vía Jaquier-Newton, sin perder de vista que el catedrático en algún momento siga a Aristóteles. Este aspecto no es fortuito, pues la presión ejercida por el rector hace que los certámenes concilien discursos antagónicos:

⁸⁰ Las conclusiones públicas fueron un espacio de socialización en el que confluían la escritura y la oralidad. Comprendían dos aspectos: uno social en el cual el alumno ponía en escena su reconocimiento hacia alguna autoridad política o académica, y otro académico, en el que el alumno exhibía sus habilidades en el orden expositivo mediante el recurso de asertos sintéticos extraídos previamente de la obra de un autor o de un texto utilizado como manual autorizado por su director o por la institución. Quintero, J. E. 2015, p. 24.

Ya V. S. habrá observado, que entre todas las Conclusiones de dichos Asertos ni una sola es de Lógica, sino una confusa mezcla de proposiciones de Física, de Aritmética, de Metafísica, y aun de Filosofía Moral, y Crítica. A veces sigue a Aristóteles; pero la mayor parte a los Cartesianos, y [ilegible] sosteniendo sentencias de las cuales inmediatamente se deduce ser los Brutos Máquinas, que ni oyen, ni ven, ni se duelen [ilegible] cual opinión ha prohibido V. S. defender; y así no se compadece, que el Catedrático de Filosofía se atreva a defender otras, que equivocadamente dicen lo mismo. Estos y otros fundamentos, que omito, por no molestar la atención de V. S. he tenido para prohibir que se defiendan las sobredichas Conclusiones. Y la facultad con que he procedido, contra de la Superior Orden del Excelentísimo señor Virrey. (M.S. Vallecilla para J. Ezpeleta, 1790, Folio 66v).

Este acto de prohibición en las conclusiones hace que el director censor regio de estudios se pronuncie respaldando al catedrático Vallecilla:

Sin embargo de lo expuesto por el Rector de este Colegio, y en atención a que la superior orden del Excelentísimo Señor Virrey no es de ningún modo contraria a las facultades que por su Real Cédula concede S. M. a los Censores Regios, el Catedrático Don Manuel Vallecilla defenderá por esta vez las Conclusiones permitidas por el Señor Director, previniéndole que para evitar en lo sucesivo tales desavenencias, acuerde antes con dicho Rector cualesquiera Conclusiones, o Ejercicios Literarios que haya que defender, sin cuya previa diligencia no las presentará al Censor Regio para que este la examine y revea conforme a lo prevenido por S. M. haciéndoselo así saber al enunciado Catedrático. Santa Fe y julio 11 de 1791. Blaya. (Archivo General de la Nación [A.G.N.] , 1791).

Ante la prohibición del rector y la defensa del censor regio, se decide suspender conclusiones para las próximas fechas del 19 y 20 de julio a la espera de los resultados de la próxima junta del 21 de julio de 1791. Mientras llega la fecha, el catedrático debía guardar el

debido respeto a su rector; a la junta le concierne analizar y aclarar las funciones respectivas del rector como del catedrático para dar por terminada la disputa. En este contexto, el virrey Ezpeleta convoca a Junta General de Estudios e instaura lo siguiente:

En la ciudad de Santa Fe a veintiuno de Julio de mil setecientos noventa y un años. Congregados de orden del Excelentísimo Señor Don José de Ezpeleta Dicastillo y Prado....,de quienes se debe componer la Junta de Estudios mandada formar por S. M. en Real Cédula de 18 de Julio de 1778 en la que se trajo a la vista el Expediente seguido sobre las competencias suscitadas entre el Doctor Don Santiago de Burgos Rector del referido Colegio, y el Catedrático de Filosofía Don Manuel de Vallecilla en cuanto a las facultades de los señores Directores de Estudios y de los Rectores, subordinación que deben tener a éstos los Catedráticos, y método que deben seguir en la enseñanza de sus respectivas facultades... [acordó]; que por ahora se observe lo dispuesto en la Junta General de Estudios de 13 de octubre de 1779, en cuanto a los Autores por donde deba hacerse la enseñanza así de la Filosofía y Teología como las de los Derechos Natural y de Gentes, Civil y Canónico; dejando al prudente arbitrio de los Catedráticos de Filosofía el que puedan o no dictar aquellas cuestiones del Curso del Padre Goudin que después de un imparcial y detenido examen estimaren menos útiles o necesarias para el verdadero aprovechamiento de sus Discípulos conforme a lo prevenido por dicha Junta; con declaración de que tanto dichos Catedráticos en las [f. 61 r.] cuestiones que no tuvieren por conveniente omitir como los de las demás facultades, precisamente han de dictar a la letra los Autores que respectivamente le están señalados, y entender asimismo literalmente las Tesis que defendieren sus Discípulos en las actuaciones literarias que tuviesen así públicas como privadas del Colegio; y con la de que a ningún Catedrático sea facultativo Regentar por sustituto la Cátedra sino que todos y cada uno Regente y actúe indispensablemente por su propia [ilegible] todas las funciones de la [ilegible] observe la costumbre que ha habido; y que se pasen los autos a los Señores Fiscales para que según su

estado pidan lo que convenga al establecimiento de Universidad pública, y arreglo de Estudios generales. (J. Ezpeleta, 1791, folio 61r).

Ratificado lo establecido en la Junta de Estudios de 1779 queda un interrogante: ¿por qué Ezpeleta determina que el director de estudio y el rector son las autoridades superiores? La decisión hace que el catedrático quede subordinado a ellos. Dicha situación es ambivalente; si el virrey Ezpeleta apoya la autoridad del rector, le otorga entonces el control sobre los catedráticos y en consecuencia sobre los saberes a enseñar. De esta manera, el poder que el fiscal Moreno les había quitado a los rectores se recobra con toda su fuerza en el caso del catedrático Vallecilla. Al parecer, el virrey Ezpeleta al intentar legitimar la autoridad del rector, termina legitimando el plan de estudios de 1779 que era contrario a su pensamiento ilustrado. “La posición de Ezpeleta riñe completamente con la adoptada en su informe de relación de mando, donde se queja del plan de estudios vigente y señala que la junta de estudios no tiene la formación necesaria para realizar los cambios” (Soto, 1993, pág. 198).

Como se indicó anteriormente, las embestidas que el rector Burgos hizo al catedrático Vallecilla consistieron en el fondo, en salvaguardar su autoridad y la escolástica, excluyendo cualquier propuesta para la enseñanza de la nueva filosofía como lo eran las matemáticas y la física experimental.

Sin embargo, así no les gustase a los rectores escolásticos, la realidad se imponía, y a pesar del veredicto de la junta de estudios de 1791 apoyando al rector Burgos y la escolástica, esto no significó que Santo Tomás reinara, como era el deseo de Burgos. Por el contrario, era evidente que el ambiente intelectual de un grupo de la élite criolla miraba hacia Francia e Inglaterra, los círculos literarios se

propagaban, el estudio de la naturaleza avanzaba desde la expedición Botánica de Mutis, hechos que hacían casi imposible para las autoridades mantener el “orden” y la escolástica. (Soto, 1993, pág. 202).

En medio de estas prácticas de poder y de saber Vallecilla cumple dos años en la cátedra, pero finalmente decide renunciar a la enseñanza de la Filosofía para seguir sus estudios y, en su reemplazo, ingresa a leer la cátedra el doctor don Pantaleón de Ayala, el 9 de diciembre de 1791. Luego hacia el año de 1793, Vallecilla hace de pasante durante todo un año en la cátedra de Derecho Civil para optar por su título de jurisprudencia.

2.6 Juan Francisco Vázquez Gallo y la enseñanza de la teoría copernicana

En los meses de julio-agosto de 1793, el colegial Juan Francisco Vázquez Gallo⁸¹ solicita se le admita a oposición para cubrir la vacante de la cátedra de Filosofía, (Vásquez, J. Archivo General de la Nación [AGN], 1793, folios 643-645). Posteriormente, hacia el año de 1796 siendo ya catedrático Vázquez Gallo, respira el mismo ambiente de control que vivió su antecesor Vallecilla.

Vázquez Gallo vive las resistencias del señor rector Antonio Nicolás Martínez Caso y Murillo en el Colegio del Rosario. Los conocimientos enseñados en el curso de Física en torno al sistema copernicano, contrario al texto del padre Goudin, son la causa de la disputa entre el

⁸¹ Francisco Vázquez Gallo nació en Tunja, Boyacá. Fue estudiante becario del Colegio del Rosario y catedrático de Filosofía entre los años de 1793 a 1800. Durante este periodo, en el año de 1796 renuncia a la cátedra y se le obliga a terminar el curso. Luego nuevamente es nombrado en la cátedra en el año de 1799 y en el mes de agosto de 1800 renuncia a ser catedrático de Filosofía para presentarse a oposición a la canonjía magistral de la catedral de Panamá.

catedrático y el rector. En este contexto, el rector expone las razones al virrey donde indica la polémica con el catedrático en referencia a la enseñanza de la nueva ciencia:

[...] El doctor don Joan Francisco Vázquez, catedrático de filosofía, sin respeto a estas sabias y superiores disposiciones, despreciando el Goudin se ha embebido en el Lugdunense⁸², autor moderno y opuesto a aquél, y sin embargo de haberle recordado todo, y persuadido a la debida observancia por abandonar mis prevenciones arregladas a las superiores, propuso para sabatinas en el sábado inmediatamente pasado, convidando con asertos el sistema copernicano. Este sistema es abiertamente contrario a varios [f. 630 v.] expresísimos textos de la sagrada escritura, y tanto que el doctísimo padre Feijoo, en el tomo 3º de las cartas eruditas, carta 2ª, número 26, hablando al fin sobre este mismo sistema dice así: yo por mí protesto, que si en esta cuestión no jugasen sino razones filosóficas y matemáticas sería el más fino copernicano del mundo. Pero el mal es que después de apurar todo lo que hay de filosofía y matemática en la materia, resta contra Copérnico un argumento de muy superior clase a todos los que se han alegado o alegan a su favor, cual es este el que se toma de la autoridad de la escritura en varias partes de las cuales está tan expreso que la tierra está inmóvil y el sol gira alrededor de ella, [que sólo recurriendo a interpretaciones violentas] se puede mantener contra tan poderosa fuerza el sistema copernicano. El mismo Feijoo concluye su carta, después de responder los contrarios, con un argumento o impugnación que hallando el Paulian en su diccionario y su sentir, aun siendo moderno, convino con sus razones.

Este mismo sistema lo rechaza el reverendísimo padre Goudin en la 2ª parte de su física, diputación única, cuestión 4ª, artículo 2º, donde dice: Systema Copernici admitti nequit, jure que [ilegible].

⁸² Aquí el rector se refiere de manera despectiva, ya que la época de enseñanza del catedrático Vázquez Gallo coincide con el auge de la Revolución francesa. El lugdunense es el gentilicio utilizado en Francia a las personas de Lyon que en el pasado pertenecían a la legendaria Cofradía del León de Francia, fundada por el rey Luis VIII. Además se refiere al curso de León en: Joseph Valla, *Institutiones Philosophicæ, Auctoritate D. D. Archiepiscopi Lugdunensis, ad usum scholarum suæ dioecesis editæ*, Madrid, Imprenta de Benedicto Cano, 1793. El autor presenta los veredictos de Malebranchil, Descartes y Newton en el tomo II de Física.

scriptum ut temerarium quid terram mobilem faciat, et a [ilegible] di centro abducat⁸³. El mismo sistema fue, en su opinión, condenado por la sagrada congregación, sub Paulo 5º, y Urbano 8º, contra Galileo que la asentaba. De modo que el sabio Eduardo Corsini, catedrático de los clérigos regulares de la academia pisana, refiriendo estas condenaciones dice: Solemniter velut erronea sacris que literis contrariam ejuravit, ut nostris hisce temporibus non nisi ab ijs quos a catholice ecclesia sinu innovandi cupiditas avulsit defendatur⁸⁴ Entre otros, a más de los citados, se verá a Fortunato de Brixia, quien en su física, proposición 3ª, página mil y catorce, claramente dice: Copernicum mundi systema sacri scripturi aperte contrarium est.⁸⁵ (A. Martínez para J. Espeleta, 1796, folios 630r-631r).

La queja sostenida por el rector Martínez Caso alude siempre al principio de autoridad que caracteriza al método escolástico, tanto a nivel institucional —sagrada congregación, sub Paulo 5º, y Urbano 8º y los textos de Sagrada escritura—, como al de diferentes personajes: Feijoo, Goudin y hasta el mismo Fortunato de Brixia. Sus disputas no van más allá de sostener el argumento de autoridad, a tal punto de calificar de “autorcillo” a Copérnico. La teoría heliocéntrica propuesta por Copérnico no era fácil de defender, pues primaba para la época la intuición sensorial: si miramos hacia el cielo lo que se observa es el sol y las estrellas alrededor de la tierra, permaneciendo esta inmóvil. A esto se suma, que el concepto de creación, aportado genuinamente por el cristianismo a la filosofía, y que determinaba el paso a un mundo divino, producido por Dios y regido por su providencia quedaba cuestionado (Serrano, 2006. P. 31). Por

⁸³ Traducción de Jaime Escobar: No puede ser admitido el sistema copernicano y con toda razón fue proscrito, por cuanto establezca que sea la tierra la que se mueva y la desplace del centro del universo.

⁸⁴ Traducción de Jaime Escobar: Rechazó con juramento y de solemnidad como errónea y contraria a las escrituras y que solamente en nuestros días son defendidas por aquellos que se expulsan del seno de la iglesia por su deseo desmedido de novedades.

⁸⁵ Traducción de Jaime Escobar: El sistema copernicano es abiertamente opuesto a la sagrada escritura.

tanto, en esa visión de mundo los argumentos filosóficos y matemáticos de la ciencia moderna defendidos por el catedrático no eran suficientes.

Sin embargo, la queja del rector también hace ver en Vásquez Gallo un catedrático estudioso de la filosofía moderna, no solo era conocedor de Copérnico, sino también de los alcances de la filosofía de Malebranchil, Descartes y Newton expuestos por Joseph Valla, en su libro: *Institutiones Philosophicæ, Auctoritate D. D. Archiepiscopi Lugdunensis, ad usum scholarum suæ dioecesis editæ*, 1793 en su tomo II de física.

Vale la pena aclarar que tal polémica en la Nueva Granada venía de tiempo atrás con Mutis en la defensa del sistema copernicano, al presentar sus proposiciones y argumentos en el mismo Colegio del Rosario hacia el año de 1773:

Que los argumentos fundados en la apariencia de la quietud de la tierra y del movimiento del sol y de las estrellas, son de ningún valor para los que están instruidos en las reglas de óptica. Y aun sin ellas cualquiera conocerá fácilmente que, si un hombre hubiese perseverado siempre en un navío costeanado por la Tierra con un movimiento uniforme sin haber habitado nunca en la Tierra, creería que la Tierra se movía y él estaba siempre en quietud, sin que hubiera medio para hacerle creer lo contrario hasta ponerlo en tierra. Porque es regla constante y demostrada en la óptica que respecto del que está en un cuerpo grande que se mueve, la apariencia del movimiento se transfiere a otro u otros cuerpos distantes que están quietos, especialmente si el movimiento es uniforme y de un tenor igual⁸⁶. (Fajardo & Arango, 2017, pág. 5).

⁸⁶ Para ampliar este hecho ver: Fajardo, O. N., y Arango, D. S. (2017). «El debate sobre el sistema copernicano en la Nueva Granada durante el siglo XVIII». *Revista Colombiana de Educación*, (16).

Los argumentos planteados por Mutis son claros con relación a las reglas de la óptica y el movimiento aparente. Sin embargo, veintiséis años después, hacia 1796, tales proposiciones no logran defender a Copérnico en las aulas del Colegio del Rosario en manos del catedrático Vázquez Gallo⁸⁷. Este hecho es la expresión más terminante de que siguen manteniéndose las mismas condiciones de control sobre los saberes a enseñar, en particular de la Física en los estudios superiores. Vázquez Gallo, al proponer presentar dicha teoría en las sabatinas a los estudiantes, revela el nivel de valor e importancia que tiene la teoría copernicana para la juventud del colegio, que seguía a oscuras ante dicha revolución.

La respuesta del virrey, ante la queja del rector del Rosario en referencia a la dejación de la cátedra por parte de Vázquez Gallo, fue la de hacer prevalecer la continuidad del curso:

No pudiendo ni debiendo exponerse a arbitrariedades el curso regular de los estudios públicos; se declara que el expresado doctor Vázquez debe continuar desempeñando la referida cátedra hasta la conclusión del curso, y que, en consecuencia, debe restituirse inmediatamente al colegio con este importante objeto. (J. Espeleta para A. N. Martínez, 1796, folio 294v).

Como es debido, el expediente de Vázquez Gallo fue pasado al señor fiscal para que exponga lo que se le ofrezca y parezca sobre la variación de la enseñanza:

Para el rector del colegio del Rosario.

Excelentísimo señor.

⁸⁷ La defensa por parte de Mutis se extendió en Santa Fe hasta el año de 1801, pasando primero por los dominicos y luego por los agustinos.

El fiscal de su majestad, director de estudios dice: que en la junta de trece de octubre de mil setecientos setenta y nueve se trató el punto que parece causa la disputa ahora, del rector del Colegio del Rosario y su catedrático de filosofía, a quienes, para que la enseñasen, se les señaló y determinó el curso, u obra, que de ella escribió el padre Goudin del Orden de Predicadores; pueden separarse en algo de las opiniones de este curso, porque impugnando dicho escritor el sistema copernicano, o el movimiento de la tierra, ha querido defenderlo en una sabatina el referido Vázquez, siendo, dice el rector del Rosario, aquel sistema contrario [f. 296 v.] abiertamente a varios [ilegible] de la sagrada escritura, y fue porque, el rector en su opinión, condenada por la sagrada congregación, sub Paulo quinto, y Urbano octavo, contra Galileo que la afirmaba. En la junta de julio de mil setecientos noventa y uno también se trató el mismo punto; y aunque lo determinado en ésta se redujo, según recuerda el fiscal, a dejar las cosas en el estado en que se hallan, que sobre lo que va referido era el de la citada arriba de trece de octubre de mil setecientos setenta y nueve; parece que, para evitar y cortar de una vez estas disputas, ya antiguas con otros catedráticos, por medio de una providencia, o determinación, clara y terminante que sirva de regla en tales cosas, puede vuestra excelencia si es servido mandar, se remita este expediente a junta de [f. 297 r.] estudios, como a quien toca primariamente su decisión.

Mandamos, asimismo, que por ahora el expresado catedrático Vázquez se arregle a defender en los actos literarios aquellas conclusiones, opiniones o sentencias; que eviten de un todo semejantes disputas y disensiones con el Superior y cabezas principales de dicho colegio, cual lo es su rector, con quien debe observar el respeto y buena armonía que corresponde. Santa Fe y abril nueve de mil setecientos y noventa y seis. 1796 Manuel Moreno Blaya. (M. Moreno para G. S. De Burgos, 9 de abril de 1796, folios 296r-297r).

Ante la respuesta del virrey y del fiscal, la Junta de Estudios establece:

Hágase como parece al señor fiscal, con advertencia que el catedrático de filosofía deberá arreglarse a lo determinado con la junta de estudios celebrada en veintiuno de julio de mil setecientos noventa y uno; y devuélvase al rector del Colegio del Rosario el documento que pide para que el catedrático doctor Vázquez concluya el curso de filosofía. (Junta de Estudios, 1796, folio 297v-298v).

La Junta de Estudios se acogió a lo establecido en el año 1791, lo que implica que Vázquez Gallo puede seguir enseñando bajo el criterio de discernir lo útil de lo inútil con lo referido al Goudin, pero sin dejar explícita la regla de que los rectores no pueden intervenir en la selección de los saberes. Esto último se ve reflejado en los asertos y conclusiones, en los cuales el catedrático Vázquez Gallo no puede seguir avanzando en la enseñanza del sistema copernicano. Se le obliga a terminar el curso por el tiempo restante, que eran poco más de tres meses, y completar el periodo de 1796 a 1799.

Las tesis o conclusiones de los estudiantes que fueron dirigidas posteriormente por Vázquez Gallo nos indican cómo el catedrático termina enseñando de acuerdo a los preceptos del padre Goudin, tal contrariedad se hace evidente en las tesis o conclusiones que se relacionan a continuación, y que este trabajo desarrolla en detalle en el capítulo tres que sigue. Volviendo a la decisión de la Junta, llama la atención el apoyo dado al rector porque deja ver cómo Burgos es garantía y sostén para el orden del colegio, pues no se puede olvidar el antecedente que este rector también sostuvo con Vallecilla, cuando el virrey Ezpeleta le devuelve el poder.

En el archivo histórico del Rosario se encuentran cincuenta y dos conclusiones de lógica deducidas de las dos partes de la lógica menor del padre Goudin (AHUR, caja 13, folios 56r), que son defendidas por el colegial Francisco Cardona, bajo la dirección del catedrático Juan

Francisco Vázquez Gallo. De manera similar ocurre con los estudiantes Juan de Dios Polo y Manuel José de Sotomayor en la misma fecha del 7 de junio de 1797.

Luego, hacia el año de 1798, Vázquez Gallo sigue presentado conclusiones referidas a los saberes de la Física general y especial del padre Goudin, todas escritas en latín.

Con respecto a la enseñanza de la Física general se materializan cincuenta y siete conclusiones de Física, sobre el movimiento, defendidas por Fernando Serrano. A su vez, cincuenta y seis conclusiones de Física, sobre astronomía, defendidas por Domingo Caicedo; ambas conclusiones bajo la dirección del catedrático Juan Francisco Vázquez Gallo, el 18 de julio de 1798. Y hacia el año de 1799 se encuentra cómo las conclusiones son referidas a la filosofía moral siendo rector el doctor don Fernando Caycedo y Flórez, todas en latín y concernientes al padre Goudin.

Con relación a la enseñanza de la Física especial, se encuentran cincuenta y dos conclusiones de Física, sobre el tratado de los colores y la naturaleza de los sentidos así como de las facultades ópticas, defendidas por Francisco de Jácome, bajo la dirección del catedrático Juan Francisco Vázquez Gallo, con fecha 18 de julio de 1798. El saber de la luz como objeto de enseñanza es retomado y traducido al castellano en el capítulo tres de ésta investigación, con el propósito de hacer visible los modos de funcionamiento que se producen en las prácticas de enseñanza de la Física bajo el método escolástico del Goudin, en las que se inscriben los gestos del enseñar en el catedrático, producto de las relaciones de poder y de saber que existen en los estudios superiores.

Este recorrido por las diferentes conclusiones son un elemento notable de cómo algunos catedráticos terminan orientando la enseñanza a merced de los rectores, quienes habían recobrado el poder vigorosamente gracias al apoyo de la misma corona, “que probablemente había detectado ya en las nuevas realidades de sus colonias americanas, la prefiguración de un proyecto nacionalista que se apoyaba en la nueva filosofía” (Arboleda & Soto, 1991, pág. 10). Tal situación de poder de los rectores se extendió hasta principios del siglo XIX, cuando (1808) Mutis seguía defendiendo la teoría copernicana.

Los casos analizados de los catedráticos Restrepo, Posada, Vallecilla y Vásquez Gallo muestran la resistencia al método en los estudios superiores para la enseñanza de la Física; el método de Goudin era el asignado, pero en el hacer de los catedráticos no se llevaba a cabo, ya que la discrecionalidad otorgada a los enseñantes por la Junta de Estudios de 1779 llevó a que los catedráticos construyeran su propio criterio de enseñanza con relación a la selección de los saberes a enseñar.

No obstante, esta decisión estaba vinculada a un criterio subjetivo del catedrático pero en coherencia con dos aspectos claves: el primero un criterio de utilidad pública previsto en las ideas de gobierno de los borbones, bajo la noción de ciencia útil, y el segundo con la configuración de un nuevo “régimen de verdad” desde la ciencia moderna al abrir sus condiciones de posibilidad. Tal situación permitió distinguir los discursos instituidos sobre el conocimiento (aristotélico-escolástico) de otros discursos, como es el caso en particular del discurso de lo útil en la enseñanza de la Física. La noción de lo útil defendida por los catedráticos se convierte en un referente de base que logra sostenerse desde la creación del Plan de Moreno y Escandón de 1774, quien venía impulsando dicha noción, pasando por la reforma

educativa de 1779 hasta principios del siglo XIX, marcando así un camino para el devenir de este siglo. Este panorama hace evidente que las reformas educativas no transforman de golpe todos los elementos de la enseñanza de un saber y por ello toma tiempo ver sus efectos.

Pero, ¿qué es lo considerado como útil? Según Soto (1991, pág. 113) “este nuevo concepto que trabaja la filosofía no trata de elucubrar cómo es o debe ser la naturaleza según la ortodoxia sino, por el contrario, parte del conocimiento real de la naturaleza a través de las ciencias naturales, utilizando los principios de la física demostrados por las matemáticas para elaborar dicha filosofía natural”. Es una nueva noción conceptual que entra en el juego de producción de la verdad, en la cual la filosofía de lo útil justifica su existencia a partir de la necesidad de apropiar la naturaleza de acuerdo a las carencias sociales.

La tensión entre la tradición y la novedad del discurso de lo útil liderada por cada uno de los catedráticos en la enseñanza de la Filosofía abrió espacios de luchas y de posibilidades en la emergencia y configuración de un discurso sobre la enseñanza de la Física. Enseñanza de la ciencia que lleva el rostro de diferentes perspectivas: moral, religiosa, política y pedagógica de la época. Alrededor de estas condiciones *se puede comprender que las prácticas de enseñanza de la Física, para este período de finales del siglo XVIII, no son consecuencia directa de los procedimientos lógicos de la nueva ciencia*, sino que resultan de la interacción entre el conocimiento científico o nueva ciencia, lo pedagógico (que considera los saberes de los maestros y su toma de decisiones en el aula) y otros campos sociales; dando así lugar a prácticas singulares en la enseñanza de la Física; prácticas que sufrieron la crisis en la organización social de los saberes y de la cultura en la nombrada Nueva Granada.

La apropiación de los saberes de la nueva ciencia liderada por los catedráticos no sólo configuró cosas nuevas; por el contrario, retomó también tradiciones del método escolástico, como fue mantener sus lecciones y los espacios de socialización (sabatinas y conclusiones) bajo ciertas transformaciones. Las lecciones se hacían a partir de diferentes puntos de vista de autores contemporáneos y no a una sola voz, como era el principio de autor. Las sabatinas y conclusiones evidenciaron otra manera del decir del catedrático, en la que dichos escenarios fueron el reflejo de la crisis discursiva de la filosofía aristotélica-escolástica.

Cabe distinguir que, en medio de la encrucijada que vivían los catedráticos, nace la posibilidad de un catedrático distinto que da otro orden a la distribución social del saber de la Física, y que a su vez, lucha por conquistar unas condiciones reales como transformadores de la cultura, proyecto que venía con Moreno y Escandón tras la expulsión de los jesuitas. En suma, los catedráticos hacen visible las condiciones histórico-culturales que vivían los maestros de los estudios superiores en la provincia de Santa Fe hacia finales del siglo XVIII.

Esta nueva condición de los catedráticos en la provincia de Santa Fe no puede pasar desapercibida, ya que fue precisamente su delimitación política como sujetos de saber lo que los hizo notablemente diferenciados con respecto a lo ocurrido en España. Particularmente en la Universidad de Salamanca, la reforma de 1771⁸⁸ nombró una comisión de seis personas expertas para que elaboraran el curso de Filosofía; sin embargo, la delegación se dilató por casi veinte

⁸⁸ Para ampliar este aspecto en el contexto español ver: Rodríguez, L. (2006), *Historia de la Universidad de Salamanca Volumen III.1: saberes y confluencias*. p. 588-614.

años limitando entonces la acción docente en seguir el texto oficial de Goudin. Mientras que en la Nueva Granada los catedráticos luchaban por su autonomía en la cátedra.

CAPITULO 3:

3. Dos formas de funcionamiento en la enseñanza de la física: la luz en el curso de física a finales del siglo XVIII.

Comenzaremos por plantear al estilo Zuluaga cómo en las prácticas sociales de una sociedad dada que adopta un saber producido en otras sociedades, se localizan acontecimientos polimorfos de saber y de poder (1999, pág. 117), situación que no exime a las prácticas de enseñanza de la luz en los estudios superiores en la Nueva Granada.

En el orden de estas ideas nos proponemos hacer visible para este apartado las formas de funcionamiento de la enseñanza de la luz en los colegios y seminarios de la provincia de Santa Fe y la provincia de Popayán. No es de interés validar si hubo una recepción adecuada de las teorías de la luz, sino por el contrario interesa mostrar las prácticas y discursos que se producen como efectos de las relaciones de saber y poder en la enseñanza de los saberes particulares para la enseñanza de la física.

En buena medida, podemos describir cómo los diferentes enunciados de la luz coexisten en la Nueva Granada a la hora de ser enseñados, éstos son diametralmente opuestos y soportan perspectivas distintas como la física escolástica de Goudin y el panorama de la ciencia moderna con Nollet y Restrepo. Así mismo, se encuentra cómo los diferentes enunciados de la luz consienten prácticas distintas en las maneras del decir y del hacer por parte de los catedráticos, experiencias que se materializan en las mismas disputas, aperturas de las cátedras y conclusiones presentadas por los estudiantes al final del curso de física.

Tales prácticas se llevan a cabo en distintos contextos sociales pertenecientes a la provincia de Santa Fe (colegio del Rosario) y a la provincia de Popayán (colegio Seminario San Francisco de Asís⁸⁹), en donde cada uno de los ámbitos median en los procesos de apropiación haciendo de la enseñanza de la física y en el caso de la enseñanza de la luz un proceso no homogéneo en la llamada Nueva Granada de finales del siglo XVIII.

3.1 La enseñanza de la Luz en el método escolástico: De la visión, la luz y el color en Goudin.

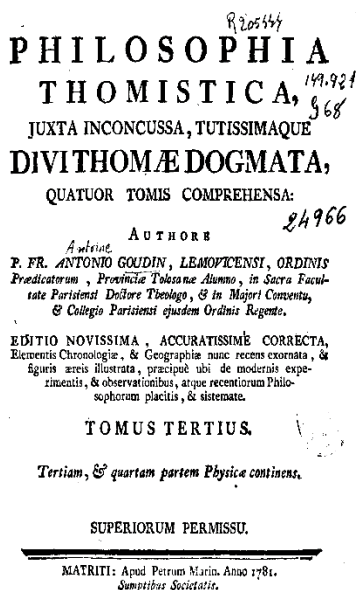


Figura 2. Texto guía para la enseñanza de la filosofía en los colegios superiores de la Nueva Granada. (Goudin, 1781).

⁸⁹ El Real Colegio Seminario se fundó (1642) con la doble función de ser Colegio y Seminario al mismo tiempo, la edificación estaba dividida en dos partes, la primera para los novicios que se preparaban para ser ordenados como clérigos y el Colegio en donde se formaban los hijos de vecinos que recibían formación en teología, gramática y filosofía.

En el capítulo anterior se observaba cómo para la época de 1798 en la provincia de Santa Fe los catedráticos del colegio del Rosario se debatían aún con el método escolástico de Goudin⁹⁰, a tal punto que eran forzados por la comunidad de los dominicos a dar los contenidos escolásticos-aristotélicos. De esta manera, la institución del Rosario en Santa Fe ha delimitado el espacio de las prácticas en los catedráticos frente a lo que podían y debían hacer.

Una de los hechos más relevantes de delimitación de las prácticas tiene que ver con la dirección de tesis del catedrático Juan Francisco Vázquez Gallo y su estudiante Francisco de Jácome sobre el tema de la luz. Las conclusiones de los estudiantes son poco exploradas en los análisis históricos sobre la educación a finales de la colonia en Colombia, y en este contexto, la tesis del estudiante Jácome es un elemento de análisis pertinente para hacer visible cómo un catedrático de filosofía después de haber hecho la defensa acérrima de la teoría copernicana termina enseñando y dirigiendo una tesis de corte aristotélico. ¿Cómo es posible que esto suceda en el hacer del catedrático? La singularidad de dicha práctica de enseñanza por parte del catedrático nos hace comprender que la enseñanza no se reduce a la lógica del conocimiento o asuntos del proceder en el aula, sino por el contrario es un proceso complejo, sujeto a relaciones de saber y poder.

Así, la tesis defendida por el estudiante Jácome nos hace visible cómo funcionan las prácticas de enseñanza de la física para el saber de la luz en el colegio del Rosario, pues ésta no es el resultado o reflejo de los discursos modernos que defendían sus catedráticos, en este caso, el Doctor Juan Francisco Vázquez Gallo, ni son los efectos de los procesos de recepción,

⁹⁰ Antonio Goudin es analizado aquí como principio de agrupación del discurso escolástico.

asimilación y adecuación del saber científico, por el contrario, lo que materializa es cómo las prácticas de enseñanza de la física soportan una serie de regulaciones en su discurso a nivel de restricciones que terminan condicionando las maneras del hacer del catedrático en las lecciones y conclusiones del curso de física. Tales condiciones son la expresión de cómo un “anti Goudinista” como parece haberlo sido J. F. Vásquez, y que según los documentos analizados trabó agrio enfrentamiento con el rector de la época, termina asignando finalmente la defensa de esta tesis “Goudinistas” a un estudiante de sus clases de Filosofía. En otras palabras, en las prácticas de enseñanza de la luz se actualizan esas instancias de poder, en relaciones de fuerzas por controlar el discurso aristotélico bajo el método escolástico, entendido éste como sistema de restricción (ritual).

No es el control del rector, detrás de este hecho lo que se devela es el control del discurso y sus procedimientos de exclusión por la vía de la prohibición o por la vía del rechazo. “El discurso no es simplemente aquello que traduce las luchas o los sistemas de dominación, sino aquello por lo que, y por medio de lo cual se lucha, aquel poder del que quiere uno adueñarse”. (Foucault, 2008, pág. 15). A pesar, de que en el contexto europeo el discurso aristotélico-escolástico perdía vigencia, en la provincia de Santa Fe de la Nueva Granada se vivía todo lo contrario, pues la enseñanza de la luz en el colegio del Rosario soportaba las regulaciones institucionales por mantener la enseñanza de la física aristotélica bajo el método escolástico, en contravía de los mismos catedráticos.

Frente a este panorama, es importante preguntarnos: ¿Cuál es la estructura del saber en la enseñanza de la luz?

Para el caso de la enseñanza de la física y de la luz, el texto de Goudin cumplió un papel importante en los procesos de transmisión del saber de la física aristotélica-escolástica. Aspecto visible en la cuarta parte de la física titulada: De Ente Mobili motu vitali, cuya organización u orden del texto establece como disputa única De Anima (Del Alma):

QUARTA PARS PHYSICAE

De Ente Mobili motu vitali.

DISPUTATIO UNICA.

De Anima,

Quaestio I. De Anima in Communi

Quaestio II. De Anima, Vita Vegetativa

Quaestio III. De Anima Sentiente,

Art. III.

De Sensu Visus

De Luce

De Colore

Quaestio IV. De Anima rationali

El orden dispuesto en el texto de Goudin obedece a salvaguardar la estructura del saber escolástico en la enseñanza, donde la luz y el color forman parte del sentido de la visión, y ésta a su vez, conectada con el Alma sensible. Pero, este último aspecto está separado del Alma racional que tiene que ver con el intelecto y la voluntad. Dicho de otro modo, la luz pasa por el alma más no por el intelecto.

Tal condición y relación en el sentido de la visión se ve expresada igualmente en la tesis del estudiante Francisco de Jácome, organizadas en cincuenta y dos conclusiones sobre la visión, la luz y el color. Las conclusiones fueron defendidas el 18 de julio de 1798 en el colegio del Rosario de la provincia de Santa Fe.

El sentido de la visión está analizado bajo tres aspectos, como órgano, como medio y como objeto propio. Vale la pena señalar que la tesis o conclusiones fueron traducidas en su totalidad del latín al español debido a su gran valor para el análisis de los saberes. (Ver traducción completa en el anexo No2 al final del documento de tesis).

Con relación al sentido de la visión como órgano se encuentran las conclusiones de la uno a la diecisiete referidas al ojo y su facultad de ver siguiendo la naturaleza de las sensaciones, pues a cada sentido le corresponde un órgano y en este caso a la visión, los ojos.

“2. Organum visus est oculus. Figura eius est spherica, at anteriori parte tantisper extuberans” (De Jácome, 1798, folios 140r).

El órgano de la visión es el ojo. Su figura es redonda y la parte anterior un poco protuberante.

“3. Constant quinque membranis, seu tunicis, et tribus humoribus iis inclusis” (De Jácome, 1798, folios 140r).

Consta de cinco membranas o revestimientos en los que se incluyen tres humores.

“4. Oculi sic dispositi continuantur cerebro duobus nervis, qui optici dicuntur; et ita descendunt a cerebro ad oculos, ut media via uniantur, ac mox divisi pergant singulus ad singulum oculum” (De Jácome, 1798, folios 140r).

Tales disposiciones del ojo se prolongan hasta el cerebro por dos nervios que se llaman ópticos; de la tal manera descienden del cerebro a los ojos que a mitad de camino se vinculen y divididos luego se dirijan a cada ojo.

“7. In visione tria sunt, collectio* specierum** in minimum spatium, receptio illorum, et perceptio obiecti per illas repraesentati” (De Jácome, 1798, folios 140r).

En la visión hay tres (aspectos), convergencia de las imágenes en un mínimo espacio, recepción de ellas y percepción del objeto representado por ellas.

“11. Cum obiecta sunt remotiora, anima complanat oculum ut retina chrystallino proprior facta occurrat speciebus proprius coëuntibus” (De Jácome, 1798, folios 140r).

Cuando los objetos están más alejados, un movimiento espontáneo (alma) aplana el ojo para que la retina al estar más cerca al cristalino acuda con mayor eficacia a las imágenes formas que se trasladan agrupados desde (lugares) más cercanos.

Las conclusiones citadas para el sentido de la visión como órgano muestran al ojo con sus debidas partes y facultades, como la de ver las imágenes que se forman en la retina. Las conclusiones enunciadas siguen la doctrina aristotélica-tomista al establecer que es el ojo quien tiene la potencialidad de percibir la forma de los objetos, además de establecer su conexión con el alma, entendida ésta última como ese impulso o movimiento espontaneo que da cabida a las diferentes imágenes. Dichas conclusiones al ser cotejadas con el texto de Goudin guardan el mismo orden del discurso como disputa única, pero de manera ampliada.

En cuanto al sentido de la visión *como medio* se encuentran las conclusiones que van de la dieciocho a la veintidós (ver anexo 2), éstas exponen cómo el medio cuenta en el proceso de la visión, sea este aire, agua o vidrio, entendiéndose el medio como canal o comunicación entre el objeto y el ojo. Así, en el sentido de la visión existe un procedimiento causal (causa formal) desde el objeto al órgano vía el medio. En el caso de la luz, explica como ésta se refleja y se refracta según el medio.

“21. Mirabilis adhuc, quod dum emergens ex uno diaphano, incurrit in aliud densius, puta ex aëre in vitrum, tantisper refrangitur; idque magis, aut minus iuxta maiorem, aut minorem superficiei corporis, in quod discurrit inclinationem” (De Jácome, 1798, folios 140v).

Todavía más admirable el que mientras que (algo) emerge de uno (objeto) diáfano y atraviesa otro más denso, por ejemplo, del aire al vidrio se refracta siempre y así más o menos de acuerdo con la mayor o menor superficie del cuerpo en el que se produce el desvío.

“22. Hinc fiunt telescopia, et conspiciilia, quorum tota ars posita est in aptanda vitri superficie, uti oportet, ad dilatandas, aut colligendas hac refractione species” (De Jácome, 1798, folios 140v).

Así se fabrican los telescopios y los anteojos cuya esencia consiste en tener qué adaptar en la superficie del vidrio, como corresponda, para que se dispersen o converjan las formas (imágenes) con esta refracción.

Por último, se encuentran las conclusiones del numeral veintitrés al treinta y nueve que se ocupan del sentido de la visión como objeto (función). Cada sentido tiene un objeto propio, y en este caso, el objeto propio de la visión es posibilitar la luz y el color. En estas condiciones el sentido de la visión cualifica el objeto externo, por ejemplo, el color rojo, cualifica a un tomate en el caso de la vista. Así se expone:

“23. Obiectum visus est lux, et color” (De Jácome, 1798, folios 140v).

El objeto de la visión es la luz y el color.

Como objeto (función) el sentido de la visión es dual, al mostrar el nivel de conexión que guardan entre sí. La luz en la mirada aristotélica es objeto de la visión; están conectadas por las funciones o relaciones que cumplen como órgano, como medio y como objeto; aspecto contrario a la ciencia moderna que separa posteriormente a la visión de la luz, al poner la visión en el plano de instrumento óptico (máquina).

Siguiendo a *la visión como objeto o posibilitador de la luz*, se encuentra como en la conclusión número veinticinco el estudiante Jácome enuncia que es la luz.

“25. Quid sit lux, oculis magis, quam ulla deffinitione, notum est” (De Jácome, 1798, folios 140v).

“Qué es la luz, cuál sea la naturaleza se hace conocible por los ojos más que por cualquiera definición”.

Bajo este enunciado la relación ojo-luz es indisociable, y en este sentido, la luz se encuentra relacionada con la visión en conexión con el alma. El enunciado de la luz deja entrever como el estudio de su naturaleza no juega un papel relevante, por eso el texto de Goudin refuta la opinión cartesiana para dar paso a la noción de la luz como cualidad de los cuerpos.

Veamos como esta conclusión sobre la luz se amplía en el texto de Goudin (1781):

Qué es la luz, cuál sea la naturaleza se hace conocible por los ojos más que por cualquiera definición, por cuanto es aquello mediante lo cual, en acto el objeto se hace visible o como la define Aristóteles: Acto de la transparencia en cuanto que sea transparente; es decir, hace que mediante el medio transparente los objetos se perciban en acto y de esa manera es transparencia en acto porque si al objeto le faltare la luz propia o reflejada el objeto detrás del cuerpo diáfano no sería percibido. (pág. 195).

En otras palabras, la luz es aquello que hace visible el objeto y por lo tanto adquiere un valor intrínseco. De manera que la luz no se entiende como materia sino como cualidad de los cuerpos:

Que la luz no sea cuerpo sino cualidad de los cuerpos nos lo confirma: 1. La propagación instantánea. 2. Removido lo lúcido al instante desaparece (la luz). 3. Lo que manifiesten los cuerpos en su esencia cuando consta que un rayo traspase a otro, todo lo cual para que omita otros (ejemplos), repugna a la condición de cuerpo. La opinión cartesiana sobre la naturaleza de la luz I. p. q. i. art. 5. La tomamos en cuenta y la refutamos. (Goudin, pág. 195).

Si bien es cierto que para Descartes también la luz es instantánea, el texto de Goudin toma distancia de la luz como cuerpo o materia fluida. Esto es, el dominico francés comparte la concepción instantánea más no su condición de entidad, de ahí que la luz es entendida como cualidad de los cuerpos. Notemos como Goduin matiza dicha propiedad en diferentes cuerpos:

La luz es la principal característica del sol tal como consta por los sentidos; también en los fuegos sublunares y no exclusivamente en el parecer de la mayoría porque de noche brillan muchas cosas que no son fuego aunque sean frías (tal como sucede con) algunas maderas en descomposición y escamas

de peces. El Adamanto traído hace poco al Noble Inglés D. Clyton desde India al frotarlo luce en forma destacada incluso inmerso durante mucho tiempo en agua fría. También ciertos carbúnculos, aunque más bien escasos, se dice que brillan en la oscuridad tal como lo demuestra Roberto Boyle con múltiples ejemplos en el tratado sobre el Adamanto, esplendente en la oscuridad. En los campos de Bolonia se producen piedras que brillan una vez calcinadas si primero se les expone al medio ambiente en el día. *La forma de procesar la piedra* la explica el ilustrísimo D. Dumael a.p.

Disertación Física 2. Catorce uncias de esta piedra 3 libras de agua, con tres uncias de nitro; primero se mantiene (la mezcla) durante 24 horas; luego, piedras y carbúnculos (se colocan) en capas alternas que denominan estrato sobre estrato, convenientemente organizados y los carbones se encienden durante 7 horas. Extraídas y limpiadas las piedras se detectaron seis luces. (Goudin, 1781, págs. 195-196)

Los ejemplos del sol, el fuego y la piedra de Adamanto propuestos por Goudin tienen como principal característica contener luz propia. Sin embargo, llama la atención cómo el autor da paso a la demostración vía al experimento, al indicar cómo se pueden procesar piedras luminosas o material artificial luminiscente, corroborando así el valor intrínseco de la luz en los objetos. Este aspecto de nuevos experimentos Goudin también lo explicita en el proceso para la obtención del fósforo:

Hace poco se encontró en Alemania cierto material artificial luminiscente que llama Fósforo. Uno es seco y otro líquido, tal como lo relata Roberto Boyle en el tratado que editó sobre el tema y que se obtiene a partir de la solución de caliza de Creta exquisitamente blanca en ambiente de nitro o en agua fuerte cristalina y luego filtrada en papel de poroso; exhalado el humor de la materia depositada en el fondo, se le introduce en recipiente de tierra (arcilla), redondo, más o menos profundo de unos cuantos dedos de diámetro; se lleva al fuego durante media o una hora; la cantidad de calor se

establece con mucha dificultad. Entonces con tapón de vidrio muy transparente se cierra con sumo cuidado la boca del recipiente para que no entre en contacto con el aire; relumbra este material cuando se expone al aire en la forma en que se ha dicho de la piedra de Bolonia. El líquido fosfórico se extrae de la orina humana en varias formas; un reconocido y celebrado Autor lo describe así: sea lo primero abundante orina como suele serlo, reposada y descompuesta se reduce por calor a consistencia viscosa para mezclarla con tres pesos de arena, suavísima y blanca; luego se lleva a la retorta adecuada que cuanto antes se lleva a fuego lento durante cinco o seis horas hasta que cuanto sea volátil se evapore; entonces se aumenta el fuego por igual cantidad de horas y tanto cuanto lo soporte la hornilla hasta lograr la solidez (del producto). Primero se desprenden humos blancos que una vez disipados, otra clase de humo brilla con luz azulada; finalmente por efectos del calor la sustancia más pesada en el fondo del recipiente, al extraerse e incluso dejada en el fondo, es luminiscente. Algunos no adicionan arena sino que vierten en la retorta la orina reducida a estado viscoso hasta que el fuego genere pequeñas gotas rojas para luego extraer todo aquel aceite hasta que salga por completo y quebrada la retorta extrae el sedimento; lo que subyace en esta sal compactada es inútil pero la parte superior esponjosa es útil. Del aceite que es acuoso, se extrae: materia negra y esponjosa que se mantiene y es similar a la anterior; ambas se llevan a una retorta de arcilla y al cuello que sobresale se le adapta otro vaso de arcilla. Se lleva a fuego graduado hasta que enrojezca y se incrementa durante 18 horas; en cuanto lo soporte el recipiente, durante 8 más. Primero aparece vapor blanco después la materia viscosa que finalmente en estado denso se adhiere, a la manera de azúcar blanca, a las paredes del receptáculo del vaso de arcilla adherido al cuello de la retorta; en ella se afina la potencia del fósforo.

El fósforo líquido se conserva en agua y brilla cuando se retira el tapón de vidrio y se destapa la boca. En realidad allí no parece haber fuego interno porque brilla cuando el agua está más fría; si se calienta mucho no brilla y el fuego consumiría rápidamente esta materia tal como de acuerdo con la noticia de D. Dumahel, el fósforo de procedencia Inglesa, tomado con un pedazo algún lienzo y estrujado entre los dedos, se enciende, al pisarlo destruye el calzado y el fuego se extingue con una laminilla de cobre

pero ella misma en la parte empleada para contener el fuego casi durante dos meses refulgía en la oscuridad, no tanto por el fuego mismo sino por la mezcla real (en acto) de elementos no ígneos, incluso no inflamables, como por ejemplo, el Adamanto, el Carbúnculo, la piedra de Bolonia, que pueden contener luz propia. (Goudin, 1781, pág. 197).

Vale la pena señalar que el Goudin, del cual extractamos la citación anterior realmente sorprende, no es el texto elaborado por el dominico francés a mediados del siglo XVII de 1678. Se trata de una edición bastante corregida, en otras palabras actualizada de 1777⁹¹ y 1781, las cuales se imprimieron en Madrid varias veces a partir del año de 1760, donde explicita:

“EDITIO NOVISSIMA, ACCURATISSIME CORRECTA,

Elementis Chronologiae , & Geographiae nunc recens exornata , &

figuris aereis illustrata , praecipuè ubi de modernis experimentis,

& observationibus, at que recentiorum Philosophorum

placitis , & sistémate”. (Goudin, 1781, pág. 1).

“Recientemente enriquecida con elementos de cronología y geografía e ilustrada con grabados, especialmente en el caso de modernos experimentos y con observaciones, y los avales de modernos Filósofos y escuelas” (Goudin, 1781, pág. 1). Dicho texto, muy seguramente, era el que tenían en la cabeza los peripatéticos neogranadinos, cuando decían en la contrarreforma de estudios de 1779 que en la enseñanza de la filosofía se debía “volver al modo de antes”, al echar

⁹¹ El texto editado en el año de 1777 fue encontrado en el archivo central del Cauca en la ciudad de Popayán.

a tras el plan de estudios de Moreno y Escandón del año 1774 y proponer entonces el libro de Goudin.

Efectivamente, las maneras de producción en piedras y fosforo que da a conocer Goudin en su edición actualizada, a partir de autores representativos como Boyle⁹² y D. Dumaël, materializan la noción de experimento dentro del discurso escolástico. De este modo, nos encontramos con que, si en el terreno de los nuevos campos de indagación de la ciencia la experimentación “tiene una finalidad eminentemente utilitaria, y debe concentrarse en el descubrimiento experimental de nuevos efectos y en la explicación causal de los mismos” (Granés, 1988, pág. 19); en el terreno de la enseñanza, la experimentación es apropiada en Goudin como principio de verdad en la transferencia del conocimiento. *Nos encontramos así ante un caso particular y concreto de apropiación singular por parte de Goudin de una modalidad enunciativa como es el experimento sin por ello afectar sustancialmente el enfoque escolástico del texto.* Sin duda, la noción de experimento permite reconocer el juego de un corte y de una rarefacción del discurso escolástico. Se impone entonces una pregunta inicial: ¿cómo logra emerger en medio del discurso escolástico la noción de experimento? Para intentar responder esta pregunta es necesario identificar la noción de experimento en la estructura del saber escolástico en la enseñanza de la luz.

En primer lugar, el dominico francés conserva la misma estructura de organización escolástica en la Disputa única (De Anima) de la Quaestion III (De Anima Sentiente), y en el

⁹² A partir del siglo XVII se desarrollan nuevos campos de indagación como son el magnetismo, la óptica de los colores y la química. Estos nuevos campos comienzan a explorarse a partir de la acumulación, muchas veces asistemática de observaciones y experimentos. Los impulsores de estas nuevas ciencias, entre ellos Boyle, desconfían no solo de la aplicación de las matemáticas al estudio de la naturaleza sino de toda la estructura cuasi-deductiva de la ciencia clásica. Granés, 1988, p. 18.

artículo III (De Sensu Visûs). Y en este mismo artículo De Sensu Visûs se incorporan para el caso de la luz todos los procedimientos descritos por Goudin. Tal estructura de saber nos hace visible la presencia de un discurso legible (de otro orden) que logra situarse en una práctica escolástica.

En segundo lugar, se observa cómo la noción de experimento para el caso de la enseñanza de la luz dentro del discurso escolástico funciona como principio de verdad, cuyo destino es ser transmitido en el aparataje del método en general.

Este corte o rarefacción del discurso escolástico con relación a la noción de experimento, y que se ubica en la tercera y cuarta parte que contiene la física, no está contemplado en Goudin en los estudios de lógica, pues al analizar las reglas establecidas tanto en el método general⁹³ como en el método analítico y sintético no se considera a la experimentación como una de sus reglas. Al parecer, Goudin en la enseñanza de la luz reconoce las limitaciones del silogismo para dar cuenta explicativa de un fenómeno tan complejo como es la luz; a tal punto que en su texto al presentar las propiedades de la luz como son la reflexión y la refracción manda al lector a revisar los estudios de la óptica. Esta coyuntura deja al descubierto a un Goudin conocedor del empirismo de la época más no defensor de los filósofos modernos de la ciencia.

Es propiedad de la luz, la reflexión y la refracción. La reflexión consiste en que el rayo de luz incide en cuerpo opaco y se refleja con el mismo ángulo de incidencia. La refracción se da cuando la luz traspasa un cuerpo traslúcido y se desvía de la línea recta. La refracción de los rayos visuales hace que

⁹³ Para una revisión más cuidadosa del método negral, y de los métodos analítico y sintético en la enseñanza de los estudios superiores ver a Juan Manuel Dávila en su libro *Ciencias útiles y planes de estudio en la Nueva Granada*. Página 65 y 66.

el objeto se vea algunas veces en el lugar donde realmente no está porque la visión se atiene a la dirección original recta del rayo refractado. Si colocas una moneda en el fondo de un vaso y te retiras un poco de tal manera que esté oculto a los ojos, vertida agua en el vaso, a pesar de todo, podrás ver la moneda porque el agua refracta los rayos hacia ti. Por la misma causa el Sol en la mañana, antes de que el objeto mismo asome, se ven los rayos refractados en los vapores del horizonte. Sobre estas refracciones se pueden hacer muchas disertaciones: continuarlas corresponde a la Óptica. (Goudin, 1781, pág. 197).

He traído a colación esta cita ya que emerge en ella la noción de experiencia ligada a la función de los rayos visuales para dar cuenta de la propiedad de refracción de la luz; rayos visuales conectados con el sentido de la visión y esta en relación con el alma sensible. Las propiedades de la luz también son expuestas por el estudiante Francisco Jácome en las conclusiones de curso, en donde cobra un papel relevante la experiencia sensible:

“29. Radii visualis refractione fit, ut obiectum videatur aliquando in eo loco ubi re ipsa non est, nam visus refractum radium recta sequitur. Hac causa saepe sol mane antequam re ipsa emerserit, videtur refractis radiis ab horizonte vaporibus” (De Jácome, 1798, folios 140v).

“29. Los rayos visuales por refracción hacen que el objeto se vea a veces en el lugar en donde el objeto real no está por cuanto los rayos refractados de la visión siguen la línea recta. Por este motivo a menudo el sol en la mañana antes de que aparezca se ve por refracción causada en los vapores del horizonte” (De Jácome, 1798, folios 140v).

Las mismas nociones de experiencia y experimentación se siguieron en el curso de Fortunato de Brescia (1749), particularmente en las reglas que rigen todo el método sintético de

enseñanza. Aspecto que fue incorporado en el plan de estudios de Moreno y Escandón en 1774 al establecer como texto de referencia en los estudios superiores a Fortunato de Brescia y no al Goudin. La regla del método sintético planteada por Brescia sustentaba:

Regla VII: Si debemos tratar de las cosas que no podemos conocer con certeza ni explicar rectamente, si no es a la luz de la experiencia, [hay que anteponer todos los experimentos de los cuales se derivan los conocimientos que hemos de transmitir]. Como cuando hay que explicar la naturaleza del calor, deben anteponerse todos aquellos experimentos que nos sirvieron para conocer el mismo calor; [estos los podemos muy bien utilizar como principios] para explicar la naturaleza del calor. Por eso es necesario [que los mismos experimentos sean muy ciertos], como se consideran justamente todos aquellos que los especialistas han realizado y que son admitidos comúnmente. Las dudas no se pueden tomar como principios; pero aquello en lo cual todos los peritos están de acuerdo unánimemente no lo pueden controvertir razonablemente los inexpertos, ni muchos menos desecharlo como falso. (Silva, 1984, pág. 143).

Esta apuesta del método sintético y en particular de la regla número VII con respecto a la experiencia sensible y al experimento como principio de verdad en la enseñanza, marcó un horizonte para la enseñanza de las ciencias hasta nuestros días. Así lo reafirma Oscar Saldarriaga al referirse al método de invención y el método de exposición o síntesis:

Entre conocer y aprender no hay verdadera discontinuidad sino solo reversión de un mismo movimiento: el análisis o método de invención y la síntesis o método de exposición. Así, este método será la herencia que, una vez despojada la dialéctica humana que había sido su matriz, y presentada como adquisición de la “nueva ciencia racional”, estructurará los manuales escolares y el método de

enseñanza en las instituciones modernas de enseñanza. Saldarriaga (s.f., citado en Dávila, 2010, p. 50).

Aunque la didáctica de las ciencias se esfuerce hoy día en hacer cada vez más inteligible la enseñanza de la ciencia a partir de la experiencia y la experimentación en un rol más activo, lamentablemente no se logra salir del juego del principio de verdad asignado a estas nociones desde el siglo XVIII, pues actualmente la enseñanza de las ciencias sigue alojada en el método sintético de transmitir y validar la “verdad científica”.

En tercer lugar, si se compara la edición actualizada de Goudin con el texto antiguo de 1678 se encuentra que los procedimientos (experimentos) para obtener luz propia en los objetos (piedras) no existen; en su lugar se halla un planteamiento del mismo autor con respecto a la naturaleza de la luz, en el cual establece que,

no existe un modelo que resuelva el problema” y trae a cuentas al mismo Descartes con su modelo de la pelota en la pared, a partir del cual concluye que no hay un modelo que resuelva la naturaleza de la luz. Pese a esta exclusión del more geométrico de Descartes, vemos como más tarde fue la “mecánica y la óptica de Descartes la que pretendió suplantarse la ciencia escolástica que no cumple sus promesas sino en palabras, crece la tentación de sustituir la lógica en sus funciones de propedéutica universal en la ciencia, por el método cartesiano como una nueva propedéutica. (Canguilhem, 1983, pág. 130).

En síntesis, en Goudin la experiencia y la experimentación para el caso de la enseñanza de la luz se asume como principio de verdad y como otro modo de proceder en la transmisión del saber escolástico. Pero, ¿Qué es lo que se expresa a partir de estas dos nociones? Sin lugar a dudas un principio de discontinuidad en el discurso escolástico de finales del siglo XVIII en la

enseñanza de los estudios superiores. Este principio de rarefacción nos indica que “los discursos deban ser tratados como prácticas discontinuas que se cruzan, a veces se yuxtaponen, pero que también se ignoran o se excluyen” (Foucault, 2008, pág. 53).

Paralelo a este proceso, vemos como en la edición actualizada del dominico francés, se encuentra que aparte de incluir los “nuevos experimentos”, también contiene el método racional explicado a partir de la lógica o arte de pensar de Port-Royal. ¿Qué significa la presencia de este discurso en el texto de Goudin? Es un hecho que la lógica de Port-Royal (1662) fue la que desligó los *preceptos* del discurso del método de su conexión dando paso al more geométrico de Descartes. Pero, vale la pena aclarar que este método racional no abarcó a la enseñanza de la luz, pues Goudin se distancia del more geométrico para dar cabida a la experiencia o empirismo de la época. En síntesis, es la presencia de otro orden del discurso que enfatiza en la experiencia y perfila a la nueva ciencia experimental centrada en los fenómenos relativos a la física particular, estudiando tanto los fenómenos luminosos como los cambios del estado del agua, las propiedades del aire, el fuego y los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Ahora bien, retornando a las últimas conclusiones del estudiante Jácome referidas al color, veamos como es este entendido: como la disposición de la luz a ser modificada.

“35. Color in actu 1º est ea corporis dispositio, qua lucem varie modificare potest, quaeque illi etiam in tenebris inest”. (De Jácome, 1798, folios 141r).

El color en acto primo es aquella disposición mediante la cual la luz puede ser modificada de distintas maneras incluso aquellos que están en penumbra.

“36. Color in actu 2º est, cum corpus ea dispositione, lucem qua funditur non* modificatam refundit” (De Jácome, 1798, folios 141r).

El color en acto segundo es cuando el cuerpo por esa disposición (la de ser acto segundo), la luz con la que se difunde no queda modificada.

“37. Colores apparentes dicuntur, quod in ipso diaphano non sint. Nam mutato oculi situ, alius, aut nullus color in eadem partem* apparet” (De Jácome, 1798, folios 141r).

Se llaman Colores aparentes aquellos que no están en el medio transparente pues cambiado la ubicación del ojo aparece otro o incluso ningún color en dicha parte.

“38. Color inhaerens, et permanens dicitur; quia id quo modificat lucem non pendet ex situ oculi, sed id quovis puncto spectentur, ita lucem regerunt: quamquam, et in his aliquando locum habeat color apparens”. (De Jácome, 1798, folios 141r).

El color inherente y que se dice permanente; lo es porque lo que modifica la luz no depende de la ubicación del ojo sino que desde cualquier otro lugar que se observe así devuelve la luz: aun cuando en ellos a veces haya posibilidad de colores aparentes.

“39. Color albus, dicitur, cum multi lucis radii resiliunt; niger vero cum absorbitur velut radii nulli fere resiliunt. Hinc tenebrae videntur nigrae” (De Jácome, 1798, folios 141r).

Se dice del color blanco que se (manifiesta) cuando se reflejan muchos de los rayos de luz; pero el negro cuando se absorben muchos rayos y ninguno se refleja: por tal motivo la oscuridad se ve negra.

Las tesis citadas sobre el color resultan ilustrativas para dar a conocer como el color es luz que se emite y modifica a través del medio. Existen tres formas de difuminarse la luz: la primera tiene que ver con la refracción o reflexión de los rayos de luz en un medio diáfano para dispersarse en colores (gotas de rocío) y depende de la ubicación del observador, a estos colores se les llama aparentes. La segunda forma es cuando la luz traspasa medios no totalmente diáfanos sino coloreados (medios con color), cuyas partículas oscurecen muchos rayos, pero los otros ya emitidos y de acuerdo con su propia condición, como tal color, así permanecen. Y la tercera forma

es aquella que se produce cuando por la reflexión de la luz que proviene de la superficie del cuerpo opaco dispuesta de manera que no rebote los rayos nítidos y cohesionados sino los escasos y como si dijera, mezclados con distintas opacidades; el color de estos objetos se dice que es inherente y estable por cuanto aquello que modifica la luz no es la colocación del observador sino que se puede contemplar como permanentes desde cualquiera posición... Algo más; ¿Por qué los cuerpos emiten este color y no otro? El conocimiento hasta ahora no ha podido aportar al menos algún argumento que aquiete la mente. (Goudin, 1781, pág. 197).

Según la teoría de la visión de Aristóteles expuesta por Goudin el ojo tiene la capacidad de recibir información (color) del objeto observado. La información recibida que va del objeto al ojo, a través del aire, se traduce en la comprensión de la cualidad del objeto pasando por el alma. En este contexto, la luz y el color está ligada a la visión, y se diferencia sustancialmente de la visión moderna propuesta por Descartes al establecer el ojo como máquina.

Por otro lado, Aristóteles vía Goudin, considera que al difuminarse la luz se pueden determinar el color aparente, como resultado de la reflexión en medios diáfanos (gotas de agua),

y el color permanente que no depende de la ubicación del observador por ser colores inherentes al objeto. No obstante, llama la atención como el mismo Goudin reconoce las limitaciones para dar cuenta de este tipo de color al preguntarse ¿Por qué los cuerpos emiten este color y no otro? Y establece que hasta ahora no se conocen aportes para argumentar dicho hecho. Sin embargo, para la época de 1781 ya se conocía para la historia que Newton planteaba que el color se encuentra en la luz y no en los objetos, y vemos color por la propiedad de algunos objetos de absorber o rechazar la luz. El afán de Aristóteles no fue tanto la explicación de la percepción del color, sino la explicación de la asociación de los sentidos con los objetos y los elementos naturales: el fuego, la tierra, el agua y el aire. En donde, el sentido de la vista se orienta entre varias cosas al color. Tal asociación se sigue expresando al final de las conclusiones que van del numeral cuarenta al cincuenta y dos concernientes a los sentidos externos: oído, olfato, gusto y tacto.

Tal como se observa en las cincuenta y dos conclusiones del estudiante Jácome, el saber de la luz como objeto de enseñanza estuvo relacionado con el estudio del alma sensible, donde la visión como sentido cumplía la función fundamental de posibilitar la luz y el color; pero este último se daba de acuerdo a la naturaleza física del objeto, condición primordial para establecer los colores aparente, permanente e inherente. Como se ve, se ha elaborado así una explicación causal del fenómeno del color, tesis que defendían nuestros estudiantes del colegio del Rosario bajo la dirección de los catedráticos, en este caso, Vasquez Gallo. Pero hay algo particular en la selección de los saberes por parte del director, tiene que ver con la manera como Vasquez apropia el texto de Goudin filtrando lo útil de la luz, indicando tanto los experimentos modernos que el mismo autor señala, como las limitantes que existen en la escolástica para explicar ciertos

fenómenos físicos. Vallecilla esta leyendo al Goudin renovado de 1781, en donde remite al lector a estudiar los avances de la óptica.

Bien se sabe, que las conclusiones de Jacome se distanciaban de las explicaciones del filósofo naturalista Newton⁹⁴, quien planteaba:

Los colores no son cualificaciones de la luz derivadas de refracciones o reflexiones de cuerpos naturales (como se cree generalmente) sino propiedades originales y connaturales que son distintas en distintos rayos. Algunos rayos se encuentran dispuestos para recibir el color rojo y ningún otro, algunos el amarillo y ningún otro, algunos el verde y ningún otro y así para los restantes. Newton 1672, (citado en Granés J., 1988, pág. 22).

Tal distanciamiento entre las conclusiones del curso de física y los aportes de Newton es evidente, pero a su vez, es la expresión material más categórica de cómo las prácticas de enseñanza de la física de finales del siglo XVIII siguen soportadas en la misma estructura del saber escolástico-aristotélico, que salvaguardan un proceso definido, fijo y ordenado en la transmisión del saber. Dicha estructura agota unos medios que defienden y regulan los procesos de la enseñanza y por ello no es pertinente equiparar las prácticas de la enseñanza con las prácticas científicas, en otras palabras, para el período que nos asiste los procesos de apropiación de saberes en la enseñanza de la física son inconmensurables respecto a los alcances de la filosofía natural, pues en las prácticas de saber que se tejen en las instituciones se regulan cotidianamente los alcances de la ciencia moderna (filosofía natural). De esta manera, la enseñanza de la física adquiere su sentido según la práctica donde este, en este caso, si está en el

⁹⁴ Newton plantea que la luz ya no puede considerarse como una entidad simple. Debe entenderse como un ente compuesto de numerosos “rayos” a cada uno de los cuales se le asocia un color diferente y cada uno de los cuales posee un grado distinto de refrangibilidad.

método escolástico adquiere sentido desde la preocupación por la explicación causal, y en el caso de la luz, pasa dicho fenómeno por la relación con el alma sensible en conexión con el papel relevante que juegan los sentidos (visión). En síntesis, la enseñanza de la luz iba por un lado y los aportes de la filosofía natural iban por el otro, esto debido a la estructura de saber en la que cada una estaba soportada.

3.2 La enseñanza de la física (ciencia moderna) en la provincia de Popayán

En Popayán, centro durante el siglo XVIII de una próspera actividad económica basada esencialmente en la explotación minera soportada por cuadrillas de esclavos negros, se observarían cambios veloces que, a finales del siglo, afectaron profundamente las formas de enseñanza... En el último tercio del siglo se observa una tendencia muy clara entre las familias, particularmente de comerciantes e inmigrantes recientes, a procurar una educación a sus hijos. (Silva & Martínez, 1984, pág. 230).

Así, hacia el año de 1778 el colegio seminario San Francisco de Asís recibía la aprobación para funcionar como casa de estudios, por fuera del amparo de los dominicos, y con una situación económica y próspera a favor. Como se ve, se trata de un contexto que requiere de una institución que emprenda la tarea de abrir paso a la filosofía útil. Este proyecto de estudios dará la posibilidad de abrir camino al curso de física no solo en sus estudios de la física general sino también de la física particular.

La preocupación por la enseñanza de los saberes de la física particular (la luz, entre otros) en la provincia de Popayán ha sido una característica diferenciadora en la cultura de las élites criollas con respecto al resto de la Nueva Granada. Sin embargo, al tratar de responder acerca de los procesos de adecuación y apropiación de dichos saberes en los estudios superiores se hace

pertinente esbozar las siguientes preguntas: ¿De dónde estos discursos de la ciencia moderna ganan fuerza? ¿Cómo develar tales fuerzas? ¿Cuáles fueron las condiciones de posibilidad para ser enseñada la física en el seminario San Francisco de Asís?, y finalmente, ¿En qué aparataje discursivo se presenta la enseñanza de la luz?

La enseñanza de la física en Popayán tiene varios antecedentes que son relevantes de diferenciar. Entre ellos podemos mencionar lo referido a la creación de las juntas de temporalidades y el plan de estudios de Pérez de Arroyo.

Las llamadas juntas de temporalidades, creadas a partir de la expulsión de los jesuitas de los dominios de Carlos III, se encargaron de administrar los bienes de la compañía de Jesús, estas estaban integradas por representantes de la Corona, clérigos seculares y por miembros de las audiencias y de los cabildos. En Popayán la junta de temporalidades también se encargó de reorganizar los estudios del Colegio y de poner en manos de la corona los mismos, en medio del proyecto de que este se pudiera convertir en universidad.

En el año de 1775 el provisor de la junta de temporalidades, Pérez de Arroyo propone un nuevo plan de estudios:

[...]el curso trienal de philosophia se puede emplear utilísimamente y con singular aprovechamiento de los profesores si se observase en su lección el método siguiente: En el primer año se explicarán las sùmulas Lógica y Methaphisica siguiendo la forma del peripatrismo porque habituado el entendimiento a entrar y salir en el discurrir en el intrincado laberinto de las abstracciones y precisiones methaphysicas, queda expedito para poderse mejorar con destreza y agilidad en las mas

arduas dificultades de las otras ciencias: El segundo y tercer año se dictaran la physica y animástica⁹⁵ separándose enteramente de todo lo que deuse confundir (Tachón) la physica con la obscuridad de precisiones y siguiendo los sistemas que tuviesen maior verosimilitud, o probabilidad, o el apoyo de la experiencia. Los que hubieren concluido el primer año de Lógica, no podrán entrar al curso de physica sin haver logrado la aprobación de una cabal inteligencia de las cuestiones logicas dicho por medio del riguroso examen a que se deberán exponer, y siguiendo el mismo orden por lo que imita a los dos años posteriores. La maior atención y cuidado del Maestro se fixara no tanto en las lecciones, como en las conferencias y disputas, que inviolablemente se tendrán todos los dias de mañana y de tarde, procurando que las mismas questiones de que se tratase en las aulas sirvan también para el resto de las disputas que se tuviesen en el lapso y que para mayor brevedad y facilidad se excusen la aglomeración de silogismos preámbulos que las mismas cuestiones de que se tratase en las aulas, sirvan tambien el resto de las disputas que tuviesen (tachón) y que para mayor brevedad y facilidad se excusen la aglomeración de silogismos, preámbulos que las misiones a la propuesta de las dificultades o argumentos y que estos se propongan limpiamente y con un solo silogismo, siguiendo igual estilo en las instancias y replicas a las soluciones y en las pruebas de conclusión. Archivo Central del Cauca [A.C.C.], citado en Jiménez, 2012, pág. 154).

Dicho plan de estudios es importante en la medida que permite mostrar los cambios o transformaciones que se dan con relación a los tres años de formación en el curso de filosofía. Entre las transformaciones se ubica el segundo año para la física donde se deben seguir los sistemas que tuviesen mayor verosimilitud o probabilidad o el apoyo de la experiencia. Tales elementos, particularmente la experiencia, dan lugar a otras maneras del conocer del hombre, pero en el contexto de la enseñanza es una experiencia que termina instalándose en la estructura

⁹⁵ Animástica, “concepto que se refiere a aquellas materias relativas al alma sobre las que debe ocuparse la filosofía”. Aravena Zamora, Abel. 2016. "Filosofía en el Chile colonial: el curso de animástica de fray Juan de Fuica". *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía* 33 (2): p.480.

del saber escolástico. Lo que indica que los enunciados adquieren su sentido según las prácticas donde estén, y en este caso en la práctica de enseñanza, la experiencia funciona como principio y mecanismo de credibilidad en la transferencia del conocimiento. En palabras de Foucault no existen enunciados en general, sino enunciados que, según sus prácticas, sean estas prácticas del discurso y del poder, adquieren su sentido singular. Vale la pena señalar, que para la época estas maneras del enseñar no guardaron una homogeneidad precisa ni invariable, debido al control de otros saberes y a la presencia de otros métodos ya existentes como el escolástico.

Hacia el año de 1782 llega a la ciudad de Popayán don Juan Mariano Grijalva, quien fuese el rector del Colegio Seminario San Francisco de Asís entre 1783 y 1808. Grijalva había nacido en Ibarra, Ecuador, se había graduado en la Universidad de Lima y era considerado un gran conocedor de las ciencias naturales como defensor de las corrientes ilustradas, que por esa época estaban en desarrollo; opinaba hábilmente para los estudios en Popayán sobre la utilidad y ventaja de la física experimental y la necesidad de una dialéctica racional que dirija los actos del entendimiento. Serrano, 1997 (citado en Silva R., 2002, p. 175). Gracias al apoyo del rector Grijalva y al llamado del obispo Don Jerónimo Antonio de Obregón llega a Popayán el catedrático José Félix de Restrepo después de salir del colegio del San Bartolomé para asumir la cátedra de filosofía en la provincia de Popayán. Tales circunstancias hacen que hacia el año de 1785 la provincia de Popayán cuente con un clima cultural a favor para la enseñanza de la física⁹⁶ en el colegio seminario San Francisco de Asís.

⁹⁶ Los libros recomendados para la cátedra en el seminario de Popayán eran: Mussenbroeck. “Curso De Física”. 1725. Holandés; Gravesande, Jacobo. *Physices elementa mathematica. Introductio ad phylosophiam newtonianam*. Tomus secundus. Leiden. 1748. Inglés; Nollet, Abate. *Lecciones de Physica experimental*. Traducidas al español por Antonio Zacagnini. Tomo V. Madrid, 1757. Francés. (Libros encontrados en el Archivo central del Cauca, Popayán, 2016)

El seminario fue un lugar privilegiado de comercio intelectual entre los maestros de Lima, Quito y Popayán porque algunos jóvenes acomodados fueron a complementar sus estudios universitarios en esas ciudades donde podían obtener títulos que no se otorgaban en Popayán o porque de ambas ciudades del sur venían como maestros algunos sacerdotes que ejercieron un magisterio encomiable. (Quintero, 2001, pág. 301).

En este contexto, el catedrático Restrepo logra enseñar de manera continua en Popayán durante el periodo de 1785 a 1812. Su magisterio incidió notablemente en el avance académico del seminario y en el impulso de la política borbónica en desarrollar las llamadas ciencias útiles. Al referirse a las ciencias útiles, Restrepo ubica la filosofía natural en el seminario de Popayán como un estudio útil a la iglesia y al estado, a su vez, como aquella que le es útil, favorable y necesaria al traer innumerables bienes a la sociedad; entre ellos, indica el alcance al medir la vasta extensión de los cielos, pesar los astros que ruedan sobre la cabeza y las orbitas que describen, y predecir cuántas veces en el espacio de mil años, de mil siglos, la luna y el sol deben eclipsarse. Dichas justificaciones de lo útil, entre otras, las encontramos en la apertura de la cátedra de filosofía que ofreció el 24 de abril de 1791 con un célebre discurso, al inaugurar los estudios de filosofía, Ciencias Naturales y experimentales en el Seminario de Popayán.

No obstante, la apuesta de Restrepo en “crear una mentalidad experimental era empresa difícil en una sociedad que había marcado como una impronta imborrable la deducción el exhibicionismo disputativo a fuerza de autoridad y de catecismo” (Quintero, 2001, pág. 304). La lucha de Restrepo contra la tradición escolástica ocurre en el intento de desterrar el latín y la lógica del disputatio al escribir sus lecciones de física en español, situación que se consolida y

sistematiza más adelante con la publicación de su libro: lecciones de física experimental en el año de 1825.

Sus planteamientos siguen la crítica tanto al silogismo como al discurso aristotélico, y en contraposición propone a la razón en contravía del principio de autor.

Se atribuye sin razón a los filósofos modernos la falta de silogismo. Pero es evidente que esta objeción es un idiotismo, y quienes la hacen no han leído las obras de los modernos a quienes seguimos. Sobre enseñarse a los estudiantes cuánto hay de útil en la lógica peripatética y, muy menudamente, la naturaleza y el uso del silogismo. Quisiera algunas veces no enrollarme con Aristóteles. A causa del antiguo conocimiento y confraternidad, pero a cada instante me veo precisado a dejarlo en el camino para tomar otras veredas más seguras y más rectas....La filosofía que emprenderemos no es cartesiana, aristotélica ni newtoniana; nosotros no nos postraremos de rodillas para venerar como oráculos los caprichos de algún filósofo. La razón y no la autoridad tendrán derecho a decidir nuestras disputas. Restrepo, J.F. (1791, 16 de diciembre).

La posición de Restrepo llama la atención en la medida que se relaciona con los diferentes filósofos naturalistas sin ceñirse o ajustarse a uno de ellos, teniendo como eje rector a la razón y no al principio de autor que tanto defendía el escolasticismo en cabeza de Goudin.

El panorama que vive Restrepo con un rector a favor en la enseñanza de la ciencia moderna, y de contar con un corredor intelectual que permitía el intercambio de libros y textos de enseñanza entre estudiantes y catedráticos, como a su vez, de contar con el apoyo económico de las familias más prestantes, hacen de la enseñanza de la física en la provincia de Popayán la edad de oro para validar el discurso de la ciencia moderna. No fue solo la intención académica la que

generó esta transformación en la enseñanza de la ciencia sino también el influjo de la política borbónica de desarrollar las ciencias útiles, pues Popayán y la Nueva Granada eran objetos de interés a nivel socio-económico.

Existe entonces otra apuesta por el estudio de lo natural, donde el discurso de la ciencia moderna brinda el camino a la “verdad” de manera más certera, trasformando poco a poco las prácticas de enseñanza de los catedráticos.

Vale la pena señalar, que la nueva física que enseña Restrepo se integra también con otros contenidos que en general llamamos postnewtonianos, pero que no son homogéneos en ningún sentido. En líneas muy generales podríamos decir que “el postnewtonismo tuvo dos orientaciones temáticas fundamentales: una, la que deriva de su sistema general⁹⁷, otra, la que se centra en problemas particulares, especialmente la Óptica” (Lértora, 1999). Ésta última a diferencia de la primera se presenta variopinta y con diferentes grados de adhesión al sistema total de Newton, como fue el caso de Gasendo y Maygnan. No obstante, muchos científicos del siglo XVIII entran en esta categoría, y entre ellos nos interesa en especial Nollet, y a nivel local el mismo Restrepo, quienes en el contexto de la enseñanza mezclan o comparten posiciones diversas con relación a los diferentes fenómenos ópticos.

Es precisamente la enseñanza de éstos saberes particulares de la física con relación a la luz que desarrollaremos en el siguiente apartado y se convierten en objeto de análisis de los procesos de circulación y apropiación de la enseñanza de la física particular en la provincia de Popayán;

⁹⁷ La mayoría de las investigaciones educativas de carácter histórico se ocupan más del análisis del sistema general de Newton y no de los problemas particulares que difícilmente se pueden adherir a los principios o leyes newtonianas.

los documentos (fuentes) de confronte son en su mayoría tesis o conclusiones de los estudiantes, textos de enseñanza como el de Nollet y publicaciones locales como las lecciones de física experimental de José Félix de Restrepo.

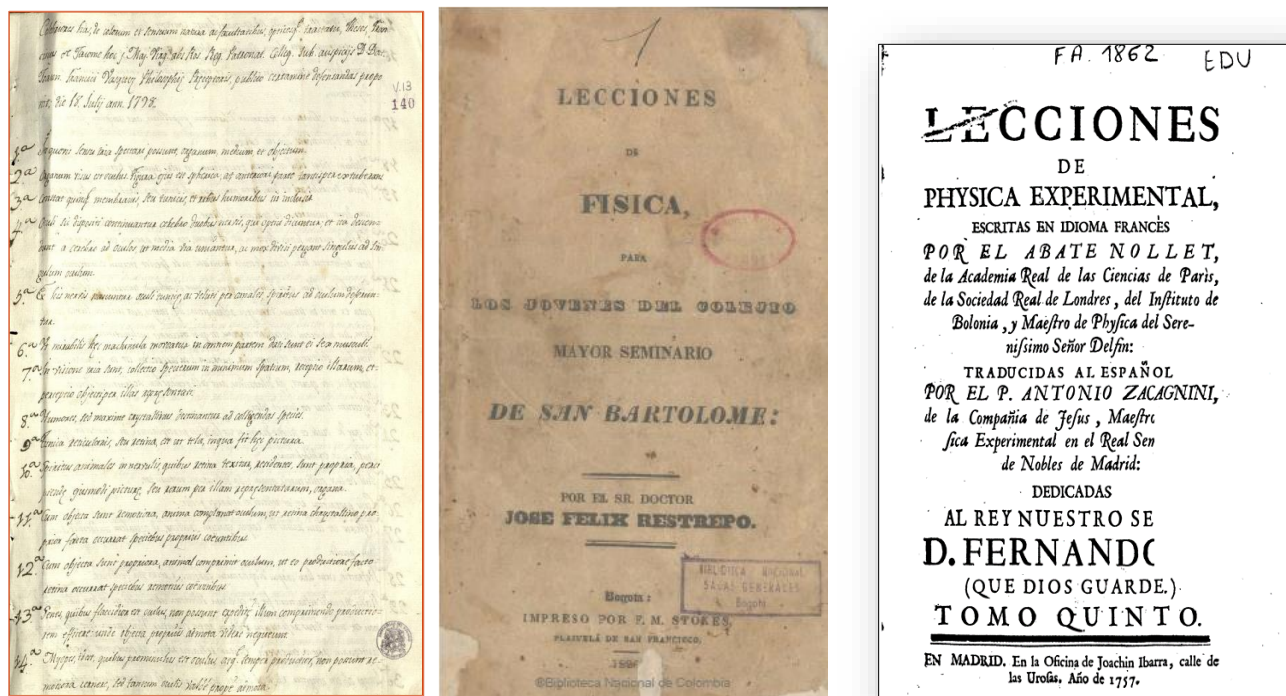


Figura 3. Conclusiones, texto de enseñanza de Restrepo y texto de enseñanza de Nollet.

3.3 Las Conclusiones públicas en el real colegio seminario San Francisco de Asís: la luz como objeto de enseñanza.

Los documentos de conclusiones o tesis de los estudiantes en términos generales son un discurso de clase, pero también es una práctica que muestra una materialidad importante en los procesos de adecuación y apropiación de los saberes particulares en la enseñanza de la física. En otras palabras, son un indicador pertinente en la manera como fueron incorporados los discursos de la ciencia moderna dentro de la estructura del saber escolástico, según Quintero:

Las conclusiones públicas fueron ejercicios teatrales de erudición y retórica que permanecieron como costumbre académica hasta bien entrada la república e, incluso, hasta mediados del siglo XIX. No por ello dejaron de expresar el nivel real de nuestra inserción en el mundo de la modernidad científica. (Quintero, 2001, pág. 305).

Algunos indicios de las maneras como se incorporaron estos discursos, y en particular la luz, se pueden encontrar en las tesis recopiladas en el archivo histórico de la arquidiócesis de Popayán durante el período de 1784 a 1786, bajo la dirección de José Félix de Restrepo al interior de la cátedra de filosofía (ver tabla 3). Varias fueron las temáticas desarrolladas sobre la luz referidas a su naturaleza, reflexión, refracción y visión; vale la pena señalar las ideas newtonianas sobre los colores que el estudiante Manuel Herrera hace en las conclusiones del curso de filosofía, como también los planteamientos de la luz hechos por el conocido Francisco José de Caldas. Sin embargo, hay que precisar que los estudiantes del Seminario en Popayán siguieron diferentes planteamientos de autores como los de Nollet, Newton y las lecciones del mismo Restrepo para el estudio de la luz:

Tabla 3.

Conclusiones sobre la luz: Estudiantes del colegio Seminario San Francisco de Asís en Popayan, 1784-1786

<i>Temas</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nombre y cargo</i>	<i>Lugar</i>	<i>Fecha</i>
Tesis. Defensa Conclusiones	Doctor Félix de Restrepo: naturaleza de la luz, visión, convergencia, el catadióptrico; telescopios y camino de la luz en ellos;	• Bernardo Méndez—estudiante. Bajo la dirección del doctor Félix de Restrepo.	POPAYAN	1784-06-01

<i>Temas</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nombre y cargo</i>	<i>Lugar</i>	<i>Fecha</i>
	principios de la óptica, etc.			
Tesis. Defensa Conclusiones	Naturaleza de los colores, sistema del sabio Newton, en la luz hay 7 colores diferentes, el blanco y el negro no son propiamente colores, naturaleza de los lentes, etc. •	Manuel Herrera – estudiante. La dirección del doctor Félix de Restrepo.	POPAYAN	1784-06-06
Tesis. Defensa Conclusiones	Naturaleza de la luz, diafanidad y transparencia de los cuerpos, leyes de la refracción de la luz, construcción del ojo sus túnicas y humores, miopes, presbitos, naturaleza del alma de las bestias	• Francisco José de Caldas - estudiante • Felix Josef de Restrepo - director tesis	POPAYAN	1786-06-04

Fuente: Tomado de: <http://archivo.arquidiocesisdepopayan.org>

Otras temáticas de enseñanza de la física se pueden identificar en las veinticuatro (24) tesis o conclusiones de los cursantes al interior de la cátedra de filosofía, éstas se encuentran descritas y relacionadas en el **anexo n° 2**, describen cuestiones de interés de los estudiantes y del catedrático de filosofía. Entre ellas podemos mencionar las referidas a: la máquina mecánica, magnética, propiedades del cuerpo físico, naturaleza del lugar y del vacío, diferentes hipótesis sobre el origen de la gravedad, la gravedad, principios de la mecánica, la rueda, sobre la utilidad de la aritmética y la geometría, su uso, etc.

Entre los estudiantes que defendieron dichas temáticas de la ciencia moderna se encuentran también Toribio Rodríguez, Manuel Vallecilla, Francisco Zea, Diego Álvarez, Joaquín Domínguez, Tomás Caicedo, Camilo Torres y Francisco José de Caldas; la totalidad de los estudiantes fueron dirigidos por el catedrático José Félix de Restrepo. Cabe distinguir, que la mayoría de los estudiantes mencionados fueron portadores del estandarte de la nueva ciencia y asumieron un papel activo a inicios del siglo XIX. Algunos como Zea y Caldas, entre otros, lograron conformar escenarios representativos de la institucionalidad del discurso de la ciencia, como fue el periódico el semanario, con Caldas. Sin embargo, su interés político trastocó la consolidación de la ciencia moderna; los estudiantes al decidir enfilar las hileras de la independencia en la Nueva Granada, abandonan la apuesta del discurso de la ciencia en aras a otra manera de defender la “verdad”.

En buena medida, los documentos de conclusiones o tesis soportan la existencia clara de un discurso de la ciencia moderna y del nivel de importancia o pertinencia educativa (física útil) para ser enseñados, pues relacionan autores representativos como Descartes, Newton, Nollet, entre otros, que materializan las condiciones de existencia de un discurso moderno incorporado al aparataje discursivo del método escolástico, es decir, un discurso de la ciencia moderna que inicia bajo la enseñanza de las lecciones y culmina con la presentación de las conclusiones del curso de filosofía.

3.3.1 Las conclusiones sobre la luz: Los cursantes Francisco José de Caldas y Manuel Herrera 1784 y 1786. A finales del siglo XVIII los jóvenes Caldas y Herrera al final del curso de física, en la cátedra de filosofía, desarrollan un nuevo conjunto de saberes y conocimientos referidos a la luz, destinados a establecer cuestiones y hechos contrastados de manera veraz con

respecto al discurso aristotélico-tomista de Goudin. Bajo la dirección del catedrático José Félix de Restrepo, las conclusiones sobre la luz cobraron un lugar relevante para la enseñanza del curso de física. Si bien es cierto, en el seminario San Francisco de Asís no se contaba aún con los instrumentos necesarios para acceder a esa forma de conocimiento, como eran las experiencias y experimentos sistematizados por diferentes filósofos naturalistas, vemos cómo la enseñanza de las lecciones de Restrepo pedagógicamente era una superficie de interacción que dialogaba con las novedades de los fenómenos de la luz, a pesar de estar todavía amarrada a la estructura de la enseñanza del saber escolástico y su método. Por ello las conclusiones de los estudiantes hacen evidente dicho anclaje en el que se encontraban sujetos los discursos modernos sobre la luz.

El día 4 de junio de 1786, el joven Caldas, sustentó sus conclusiones al finalizar su curso de filosofía bajo la dirección de su director José Félix de Restrepo. El título de sus conclusiones fue: *Naturaleza de la luz, diafanidad y transparencia de los cuerpos, leyes de la refracción de la luz, construcción del ojo sus túnicas y humores, miopes, presbitos, naturaleza del alma de las bestias*. En este contexto, vale la pena señalar algunos aspectos de su tesis referida a la naturaleza y propagación de la luz, la reflexión, la refracción y la visión. En este ámbito de la naturaleza y propagación Caldas sustentaba:

Primeramente, explicase la naturaleza de la luz que consiste en el movimiento de una sustancia fluida, elástica y sumamente movable.

Se demuestra que la luz no es emanación sustancial del sol y se exponen las leyes de la propagación de la luz:

1° La propagación de la luz es sucesiva;

2° Se hace en línea recta.

3° Se hace con movimiento igual;

4° Disminuye intensivamente a proporción que se aumenta el cuadrado de la distancia. Caldas 1786 (citado en Vargas, 1945, pág. 550).

Estas maneras de explicación con relación a la naturaleza de la luz, en las conclusiones de Caldas, son señaladas de igual forma en la lección X: De la luz y sus propiedades en el texto de José Félix de Restrepo, quien lo hace de manera ampliada. La noción de la luz como sustancia fluida (Descartes), elástica y movable que defiende Caldas es una postura contraria a la noción de emanación (Newton) o efluvio del cuerpo luminoso. Al respecto Restrepo escribe en sus lecciones:

Por respetables que sean los nombres de estos filósofos,⁹⁸ razones muy sólidas nos obligan a sostener que la luz no consiste en el efluvio sustancial del cuerpo luminoso. 1. Si esto fuese así, el medio iluminado lo estaría después de quitado el cuerpo luminoso. Las partículas una vez desprendidas no necesitan para ejercer su actividad de la presencia del cuerpo de donde han salido...2. Si la luz consistiese en partículas que salen del cuerpo luminoso, cuando éste se mantuviese por más tiempo en un lugar, tanto mayor sería la claridad, al modo que sucede con el olor, lo que es contrario a la experiencia. 3. Admitida esta hipótesis, es preciso confesar que la masa del sol se disminuye continuamente. La razón, a mi parecer, decide, escribía un físico contra Mr. Voltaire que “un efluvio

⁹⁸ Restrepo se refiere a los filósofos como Gassendi y Newton, y a otros como Demócrito y Epicuro en la antigüedad.

continuo y casi inmenso de una infinidad de partículas habría en el giro de tantos siglos consumido o disminuido sensiblemente la masa del sol y de las estrellas. (1825, pág. 83).

Aunque Caldas y Restrepo no hacen referencia a ningún filósofo en particular, vemos como ambos se ajustan a los planteamientos de Descartes vía Nollet, en contravía de la teoría de la emanación de Newton. No obstante, se encuentran algunas diferencias u omisiones expuestas por Restrepo en sus lecciones con relación al texto de Nollet que vale la pena analizar.

Si nos fijamos en la lección I hallamos por ejemplo que para Restrepo el primer atributo o propiedad del cuerpo físico es la impenetrabilidad o solidez, mientras que para Nollet es la extensión, lo que significa en Restrepo es que el cuerpo no sería extenso si éste no fuera impenetrable. La manera como Restrepo pone en primer lugar a la impenetrabilidad hace ver la relación que guardará más adelante con la luz. En cuanto a la lección X: De la luz y sus propiedades, se encuentra que Restrepo menciona al cálculo como herramienta para dar cuenta del modo de propagarse la luz, mientras que para Nollet el papel de la medida y la experiencia son relevantes. Pero, ambos circunscriben tales herramientas al estudio solo de las direcciones que parece tomar en sus movimientos la luz en relación directa e inmediata con los sentidos. Es decir, en Restrepo y Nollet hay una condición desde lo observable en la selección de los fenómenos o efectos a explicar para el caso de la luz.

Seguido a esto Restrepo delimita la explicación dada por Nollet con relación al análisis “de que la luz es efecto de una materia puesta en movimiento” (1757, pág. 171), ya que le otorga a la luz existencia material. En otras palabras, la justificación sobre dicha condición de materialidad no es desarrollada por Restrepo en sus lecciones, ¿qué significa esta omisión? En esta dirección

Nollet expone que hay muchas opiniones al respecto y en ese sentido enuncia a Newton y Descartes. Al indicar a Descartes expone: “que la materia propia de la luz es un inmenso fluido, cuyas partes (aún más pequeñas de lo que se puede decir) redondas en forma de glóbulos, llenan uniformemente, y sin interrupción toda la esfera de nuestro universo.” (pág. 172). Y con respecto a Newton dice: “La luz según Newton y sus discípulos(a) es una emanación real del cuerpo luminoso.” (pág. 174). Pero, ¿Por qué Restrepo excluye en su lección la explicación que hace Nollet sobre la luz como efecto de la materia en movimiento? El carácter de síntesis que tiene Restrepo para con Descartes con relación a la materia llama la atención, el catedrático es conocedor de los cambios que están ocurriendo alrededor de este fenómeno y de los nuevos planteamientos que otros filósofos naturalistas hacen, sin embargo, Restrepo en su lección X no exhibe ninguna de las experiencias (fosforo, fuego, piedras, animales) planteadas por Nollet para comprender la luz como efecto de la materia en movimiento; es el proceso de adecuación de los saberes a enseñar con el que procede Restrepo en sus lecciones.

Además, Restrepo se encuentra con el mismo Nollet al reconocer en su texto las limitaciones o alcances que tienen tanto Descartes como Newton. Al respecto Nollet dice:

Esta fue la opinión de Descartes sobre la naturaleza de la luz y el modo de propagarse, algo es preciso que haya variado porque se han hecho después algunos descubrimientos, que no se componen con el todo de ella. Pero lo substancial me parece tan natural y tan a propósito apropiado para explicar los fenómenos que me atrevo a decir, sería esta la opinión de todo el mundo, si no se hubieran interpuesto algunos intereses particulares. El mismo Newton quizás la hubiera admitido, si le hubiera parecido compatible un medio resistente en la vasta extensión del Universo con el sistema de la atracción, o si se hubiera atrevido a decir claramente que la luz es un ente incapaz de resistencia” (1757, pág. 174).

Lo anterior nos indica que Restrepo a pesar de tener conocimiento de las limitantes de cada uno de las perspectivas sobre la luz opta por tomar partido en la versión de Descartes:

Es pues más fácil, y más conforme a la razón, decir con otros filósofos: Que los objetos visibles, y los ojos que los miran, se hallan siempre sumergidos en un fluido de una prodigiosa elasticidad que, sin interrupción, se extiende de unos a otros. Esta materia recibe una especie de movimiento particular y propio para hacer sensación en el fondo de los ojos, y que sólo puede comunicarlo un cuerpo radiante. (Nollet, 1757, citado en Restrepo, 1825, pág. 83).

De acuerdo a lo anterior, Restrepo termina del lado de Descartes vía Nollet para dar cuenta de la naturaleza de la luz y sus propiedades, además da a conocer el proceso de propagación de la luz a partir de la analogía sonido-luz, identificando las leyes que se cumplen, pero hace una aclaración, la luz requiere un tiempo y espacio para propagarse:

Las leyes con que se propaga la luz son las mismas que hemos observado en la propagación del sonido. 1. La luz se propaga primeramente a las partes del medio que están más cercana del cuerpo luminoso. Sin embargo, es tanta la celeridad de la luz que puede tenerse por momentánea. Según las observaciones de los astrónomos, ella gasta 7 a 8 minutos en venir del sol hasta nosotros; esto es, en correr un espacio de 33 millones de leguas. (1825, pág. 85).

Lo anterior deja ver a Restrepo en dirección opuesta a Descartes con respecto a la propagación, pues admite el carácter no instantáneo de la propagación de la luz al asumir la relación espacio-tiempo, situación que incide en Caldas en la conclusión de la primera ley: “1. La propagación de la luz es sucesiva”. (Caldas, 1786, citado en Vargas, 1945, pág. 550).

Lo expuesto hasta ahora hace evidente a un Caldas y a un Restrepo compartiendo la mirada Cartesiana para la naturaleza de la luz, pero a su vez, toman distancia del carácter instantáneo planteado por Descartes. Esta dinámica de finales del siglo XVIII alrededor de la selección y adecuación de los contenidos a enseñar, permite identificar en Restrepo que la enseñanza de sus lecciones no es definitiva o fija. Es una enseñanza que se deja permear por los avances de la ciencia moderna a pesar de estar anclada a la estructura de enseñanza escolástica (lecciones y conclusiones).

Volviendo a las conclusiones de la luz en Caldas se hallan los fenómenos de la reflexión y refracción desde miradas distintas. El fenómeno de la reflexión es explicado desde el referente de Nollet, aunque está en las lecciones como Noblet, mientras que el fenómeno de la refracción es expuesto a partir de las hipótesis de Newton, Gasendo y Mayans, quienes comparten la noción de la luz como partícula. En cuanto a la reflexión Caldas expone:

Se explica y defiende el ingenioso sistema del abate Noblet sobre la reflexión de la luz, manifestando que no se refleja de lo sólido de las superficies sino de sus poros.

Se demuestra que la diafanidad o transparencia de los cuerpos proviene de la posición rectilínea de los poros según todas direcciones.

Se exponen las leyes que sigue la luz en los espejos planos, cóncavos y convexos. (Caldas, 1786)

La presentación que hace Caldas de la reflexión de la luz es muy sucinta, pero es coherente con la estructura que hace Restrepo en su lección XI de su texto de física. En este sentido indica:

4. Los Rayos de Luz que caen sobre una superficie pulida, reflejan de tal modo, que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Si por un pequeño agujero se deja entrar un rayo de Luz en una cámara Oscura, y se recibe sobre la superficie de un espejo, se observa constantemente la igualdad de dichos ángulos. Esta experiencia nos convence, que si la Luz no es perfectamente elástica, se acerca mucho a la elasticidad perfecta.

5. Cuál sea la causa de la reflexión de la luz ha sido materia muy disputada entre los físicos. El abate Nollet me parece que ha explicado con más facilidad y verosimilitud la causa de este fenómeno. “Con pruebas sacadas de la experiencia” (así habla en la lección 16) “quedó establecido que el fluido mediante el cual vemos los objetos se halla generalmente esparcido por todo el Universo; que existe dentro, y fuera de los cuerpos; que llena todos aquellos espacios que no están ocupados por otra materia; y finalmente que no hay en la Naturaleza cosa alguna, a quien íntimamente no penetre hasta lo interior de sus diminutas moléculas, al modo de una esponja mojada y empapada en agua; y aun quizá con más intimidad. En vista de esta primera idea, debemos suponer que la contigüidad de las partes propias de cualquier cuerpo, se halla continuamente interrumpida por los glóbulos de la Luz que llenan sus poros: y cualquiera superficie puede considerarse como una especie de tejido en que las mallas están llenas de estos mismos glóbulos.

7." Según esto, los rayos de la Luz vienen a caer principalmente sobre dichos glóbulos embutidos; y no siendo estos rayos en sí mismos más que unos glóbulos de una misma naturaleza, dispuestos en una misma dirección, y animados de un movimiento de vibración; se concibe clara y distintamente que, teniendo las partes, en que obran un grado de elasticidad semejante al suyo, las rechazarán, y reflejarán mejor que lo podría hacer la materia propia de la superficie que pertenecen. (Restrepo, 1825, pág. 86).

En otras palabras, Restrepo y Caldas asumen para la reflexión la propiedad de porosidad de los cuerpos, manifestando que no se refleja de lo sólido de las superficies sino de sus poros. A su

vez, también indican el carácter de elasticidad que tienen los glóbulos en Descartes, para definir la reflexión como resultado de la acción de rechazo y efecto de la vibración entre dichos glóbulos. Pero llama la atención que en el caso de las leyes que rigen a la reflexión de la luz Restrepo acude a citar a Wolff, dando cuenta de las leyes que se cumplen cuando los rayos de luz se reflejan en la superficie de los espejos.

19. El clarísimo Wolff demuestra que los rayos divergentes AB, AC (figura 62) que saliendo del punto A caen sobre el plano BC, se pueden tener por paralelos, si la latitud BC es la distancia AB. Por esta razón, los rayos del sol se tienen por paralelos para graduar los ángulos de incidencia y reflexión en los espejos.

Aunque Caldas no cita a Wolff, su conclusión de curso nos indica la presencia de este referente para las leyes de la reflexión de la luz; si bien el aporte de Wolff para la enseñanza de la filosofía había sido reemplazado por Bails para la época de 1787 en el colegio del Rosario, vemos como en el seminario San Francisco de Asís las lecciones de Restrepo con relación a la enseñanza de las leyes de la reflexión seguían aún a Wolff. De este modo se observa que el catedrático recurre solamente a los planteamientos de Wolff para corroborar la ley de la reflexión bajo la estructura del método matemático (*corollaire, théorème, démonstration*), leyes que se cumplen sin dar lugar a suposiciones infundadas. Pero también recurre a otros filósofos naturalistas exponiendo la observación, la experiencia y la experimentación sistematizada como nuevos modos de producir verdad; es el camino para acceder a otras maneras del conocer de la naturaleza, y en este caso al estudio de la naturaleza y propagación de la luz. En síntesis, es la presencia de otra práctica en la enseñanza de la física que posee su propio discurso y sus formas de validez.

De otra parte, Restrepo enuncia el efecto de la refracción de la luz como la inflexión o desvío que padece el rayo, apartándose de la línea recta cuando pasa de un medio a otro de desigual densidad. En este mismo contexto de la refracción Caldas plantea en sus conclusiones:

Se explican las leyes de la refracción de la luz cuando pasan de un medio a otro de diferente densidad y se demuestra que la luz pasando de un medio menos denso a otro más denso padece refracción acercándose a la perpendicular.

Se explican las hipótesis de Gasendo, de Maygnan y de Newton sobre la causa de la refracción de la luz.

Se exponen y explican las leyes que sigue la luz en las lentes cóncavas y convexas. (Caldas, 1786 citado en Vargas, 1945, pág. 551).

El sistema explicativo que muestra Caldas en sus conclusiones hace evidente el uso del método sintético planteado por su maestro Restrepo para la enseñanza de la refracción de la luz, en el cual se comunican las leyes de la refracción como verdades establecidas. Y a su vez, indican que la causa de la refracción no traspasa el nivel de hipótesis. Este último aspecto hace ver el papel limitado que le subyace al método sintético o de exposición para la enseñanza de la luz. ¿Cómo resuelve esto Restrepo? El catedrático apoyado en Gravesande, físico holandés de corte experimental, muestra que las leyes también tienen su excepción, al indicarnos que a pesar de que la luz pasa de un medio a otro con diferente o igual densidad, en algunos casos, no se refracta. Esta situación de excepción a las leyes la plantea Restrepo en sus lecciones:

El ingenioso Gravesande observó: 1: Que la luz no se refracta cuando pasa del Aceite de Olivas

al Bórax; y al contrario, aunque estos cuerpos tengan diferente densidad; y nada menos, que como 6 á 1. 2: Que la Luz se acerca á la perpendicular, cuando pasa del Alumbre al Vitriolo, aunque la densidad de estos cuerpos sea igual. 3: Que la Luz se refracta, acercándose a la perpendicular, en el tránsito del Agua al espíritu de Trementina; esto es, de un medio más denso a otro más raro; porque la densidad del Agua es á la densidad del espíritu de Trementina, como 8 a 7. (Restrepo, 1825, pág. 95).

Lo anterior nos indica que Restrepo también va al método analítico (experimental) para conocer de las causas del fenómeno de la refracción de la luz, influenciado por Gravesande. Jose Felix es un catedrático cuidadoso de sus lecciones, enseña a sus cursantes los diferentes puntos de vista explicativos que alrededor de un fenómeno como la refracción se requieren conocer, dando cuenta tanto de experiencias que encajan en leyes establecidas como aquellas que desbordan sus límites. Y es ahí donde Restrepo hace uso del método sintético-analítico propuesto tiempo atrás por Mutis en 1764. Es el proceder de quien adecua el conocimiento de la ciencia a enseñar a una diversidad de explicaciones en relación con los modos de proceder de la misma ciencia. Prácticas de enseñanza destinadas a establecer cuestiones y hechos relativos en la comprensión del mundo natural. Y en esta misma dirección de la diversidad explicativa, vemos como Restrepo junto con Caldas presentan en la lección y conclusión del curso el carácter hipotético a la causa de la refracción de la luz, citando a filósofos naturalistas como Descartes, Gasendo, Maynan y Newton.

Seguido a esto, en las conclusiones de Caldas también se expone el sentido de la visión, pero vale la pena aclarar que la visión para esta época fue el acicate entre la perspectiva aristotélica-escolástica y los filósofos modernos de la ciencia para dar cuenta de la luz. Si bien es cierto que

los escolásticos admitían un alma sensitiva en conexión con la visión para dar cuenta de la luz, en el caso de Caldas y Restrepo se apartan de ello. Veamos como en la lección XII: De la visión directa, se presentan los argumentos que permiten responder, dónde habita el sentido de la visión:

Explicase la construcción del ojo, sus túnicas y humores y se demuestran las siguientes proposiciones:

1° la sensación se hace en la túnica llamada retina.

2° Las imágenes se pintan en el fondo del ojo situado a la inversa.

3° El no ver duplicada la imagen con ambos ojos no depende de la concurrencia de los nervios ópticos.

4° Las cosas que se ven bajo de mayor ángulo insensible no se ven.

5° las cosas que se ven bajo un mismo e igual ángulo aparecen iguales.

6° Los puntos de la imagen pintada en el fondo de los ojos por el objeto radiante, aparecen fuera de ellos en aquel punto donde se unen los ejes ópticos. (Caldas, 1786, citado en Vargas, 1945, pág. 554).

El punto de partida en las anteriores conclusiones de Caldas tiene que ver con la retina, como el medio donde se ubican las impresiones luminosas (sensación), sin embargo, Restrepo muestra en su lección XII numeral 5, que durante varios siglos los físicos sostuvieron diferentes posturas para establecer donde habitaba el sentido de la visión. Así Restrepo lo expone:

5. No convienen los físicos en cuál de esas partes reside el sentido de la vista. Hipócrates, Aristóteles y Galeno lo ponen en el humor cristalino. Mariote, Du-Hamel y Mairan, en la Coroides. Los modernos, siguiendo a cartesio, en la membrana reticular. Esta última opinión es la más probable,

porque la retina, que no es otra cosa que la expansión del nervio óptico, es la única que comunica inmediatamente con el cerebro. (1825, pág. 101).

La forma como Restrepo indica su inclinación por Descartes, al ubicar a la retina como el medio donde habita el sentido de la visión, y ésta en conexión con el cerebro, deja ver el desplazamiento que sufre la noción de visión que defendían los escolásticos, como el Goudin, con relación al papel que cumple el alma sensitiva⁹⁹ en la luz.

Volviendo al análisis de las conclusiones de los cursantes encontramos ahora el trabajo del estudiante Manuel Herrera con su conclusión: “*Naturaleza de los colores, sistema del sabio Newton, en la luz hay 7 colores diferentes, el blanco y el negro no son propiamente colores y naturaleza de los lentes*”, dirigida por Restrepo y sustentada en el seminario San Francisco de Asís en 1784.

El interés aquí es poder contrastar las conclusiones de Herrera con la lección XV del libro de José Félix de Restrepo, pues hacen posible examinar varios aspectos o criterios dados en la enseñanza de la física para el caso de la óptica referida a los colores. Entre ellos podemos identificar cómo Restrepo para la enseñanza de los colores recurre a dos conceptos coexistentes en la época. El de experiencia para dar cuenta de los colores a partir del fenómeno del arco iris (Dominis) y el de la experimentación para hablar de la luz y los colores que la componen (Newton) a partir de la construcción del artefacto. Estas dos modalidades de acceder al conocer- la experiencia y la experimentación- se sustentan en la observación como punto de partida pero toman rumbos distintos en las formas de explicación de los fenómenos y sus procesos de validez.

⁹⁹ En el aristotélico-tomista, se encuentra que el alma sensitiva permite las actividades vitales de movimiento local y conocimiento sensible o percepción, de ahí el papel fundamental que cumplen los sentidos, y en particular la visión.

Con relación a la noción de experimento Restrepo indica el artefacto elaborado por Newton de la siguiente manera:

1. Antes de la edad del gran Newton, todos lo Físicos habían creído, que la Luz era un fluido homogéneo, y que los colores estaban en los cuerpos. Él fue quien sospechó primero, y demostró después, que la Luz es un compuesto de partículas heterogéneas; y que los colores de los cuerpos están en la misma Luz. Aunque esto parezca paradoja, la experiencia manifiesta su verdad.

EXPERIENCIA.

2. En el postigo de una ventana se hará un agujero redondo, por el cual se introduce un rayo de Luz, que recibido en un Prisma, tal como D (fig. 112) le dividirá en muchas partes, y en el lienzo KL elevado verticalmente, formara una imagen redondeada por las dos extremidades, y encerrada por los lados entre dos rectas paralelas. El ancho de la imagen es igual al diámetro del círculo de Luz, que el rayo solar señalaría en I, sino encontrase con el Prisma. Esta Luz, así refracta, se divide en bandas o fajas de diversos colores; y estos componen la imagen en el orden suficiente de abajo para arriba: Encarnado, Anaranjado, Pajizo, Verde, azul, índigo, y Violeta. 3. Esta experiencia repetida muchas veces por Newton y por los físicos que la han seguido ha tenido siempre los mismos resultados. (1825, pág. 120).

Lo citado anteriormente deja entrever en Restrepo cómo entiende la noción de experimento, y el rol que juega la observación sistemática, pues al dar los mismos resultados, se termina validando o dando fuerza al sistema explicativo de Newton. El papel que cumple la observación sistemática y la experimentación en la constitución de los principios sobre los colores dan cuenta del estado natural de la luz. Al respecto el catedrático nos indica en sus lecciones lo relacionado al color:

1.: Que la Luz es un fluido compuesto de partes esencialmente diversas; y que tienen distinta refrangibilidad. 2.: Que cada una de ellas tiene la propiedad de excitar en nosotros la sensacion de un color diferente. La imagen, en la experiencia, queda redondeada por las dos extremidades, á causa de que la contigüedad de las imagenes circulares, hace que no le perciban las desigualdades.

4. Segun estos principios, habrá en la Luz, según su estado natural, siete especies de rayos capaces de producir otros tantos colores. Estos se llamarán Simples ó Primitivos; y sus diversas combinaciones producirán toda la variedad, que se observa en la Naturaleza. La Luz como viene del Sol, o la reunión de los Colores Simples en una mezcla perfecta formará el color Blanco; y la sombra ó privacion de Luz, será el color Negro. El más refrangible de todos, o que más se aparta del camino que llevaba, es el Violado. El menos refrangible, o que sigue mas rectamente su direccion primera, es el Encarnado; y luego los otros por el orden ya expresado. (Restrepo, 1825, pág. 121).

Es claro que el experimento citado por Restrepo, al señalar a Newton, hace evidente el diseño de condiciones físicas que desde la teoría de la refrangibilidad permite predecir resultados que luego serán contrastados con las medidas. Este aspecto es crucial para dar cuenta de cómo la observación en el experimento es fuertemente orientada por el conocimiento de la ley de la refracción; es la observación de la mano de una ley la que permite explicar cómo en el lienzo “se formara una imagen redondeada por las dos extremidades, y encerrada por los lados entre dos rectas paralelas” (1825, pág. 120).

Esta manera de acceder al conocer en la naturaleza, vía la experimentación desde el aporte de Newton, y presentada por Restrepo en sus lecciones, es contraria a la noción de experiencia sensible presentada en el ejemplo del arco iris que cita en su libro, cuyo sentido explicativo se apoya en los datos de los sentidos y en los aportes de la geometría; es un argumento dado desde

la mirada que hace Restrepo de Nollet vía Descartes para dar paso a la causalidad mecánica del fenómeno. No obstante, sabemos que Newton critica tal manera del conocer, por estar cargada de numerosas observaciones y descripciones asistemáticas en las cuales se hace evidente la carencia de una perspectiva teórica que permita descartar lo irrelevante y jerarquizar lo pertinente. Son dos criterios distintos de acceder a lo natural para el caso de la luz, que presenta Restrepo en sus lecciones y que sustenta a su vez, el estudiante Herrera en sus conclusiones. Pero vale la pena recordar que los dos criterios -experiencia y experimento- son rasgos característicos de la nueva ciencia en los siglos XVII y XVIII en sus condiciones de existencia, y que indican la misma transición que ha sufrido la ciencia de la época en sus formas de validez.

En sus diferentes versiones –experiencia y experimento- Restrepo asume una posición frente a los enunciados que usa en su discurso y en ese sentido hace evidente el proceso de apropiación de la luz y los colores en la enseñanza. Por un lado, da cuenta de su proceso de interacción con el conocimiento de la nueva ciencia al mostrar la diversidad explicativa que ha tenido el fenómeno de los colores, y por otro lado, el catedrático pone en evidencia el rasgo característico del método sintético¹⁰⁰ aportado desde sus lecciones de lógica, en cuyas reglas se forman los preceptos o principios que han de enseñarse. La experiencia y la experimentación del color en la luz presentadas por Restrepo reflejan el uso dado al método sintético en la enseñanza, donde éstas debe encajar perfectamente en las leyes preestablecidas, y todo esto ocurre en ausencia de los instrumentos requeridos. Este último aspecto permite preguntarse: ¿cuáles fueron en este

¹⁰⁰ El método sintético hace posible comunicar a otros la verdad que se ha conocido. Este método que presenta al experimento como principio de verdad para ser transmitido en la enseñanza ya había sido expuesto por Brixia en sus reglas del método de estudio y en el mismo método sintético. Aspecto que fue retomado por el plan de Moreno y Escandón en el año de 1774 al establecer que el texto de referencia en los estudios era el de Brixia y no el de Goudin. Este aspecto guarda coherencia con Restrepo en el seminario San Francisco de Asís en Popayán, pues el catedrático fue formado bajo el plan de Escandón.

caso las razones y los intereses concretos en el Nuevo Reino de Granada para que se mantuviera la ausencia de instrumentos a finales del siglo XVIII?

La élite de los ilustrados en la Nueva Granada encontraba mucha dificultad para procurarse instrumentos científicos, ya que su adquisición estaba gravada por impuestos especiales; solo el 20 de agosto de 1803, una ordenanza real suprimió los impuestos sobre instrumentos de astronomía y de física que los organismos públicos o personas particulares desearan importar al virreinato con fines pedagógicos. En realidad, la aplicación de la medida oficial mencionada todavía no había entrado en vigor en 1804, situaciones de las que se quejaba Don Manuel de Pombo. (Chenu, 1994, pág. 58).

Como se ha señalado en este trabajo, los fenómenos de la naturaleza, propagación, reflexión, refracción y el color de la luz presentados por Caldas, Herrera y Restrepo, muestran las formas de existencia más concreta que se establecieron en la enseñanza de la física bajo el discurso de la ciencia moderna, caracterizando así dos formas de pensamiento: la cartesiana y la newtoniana; prácticas y discursos diferentes, y que en el caso de la luz, abogaron por una apuesta de verdad bajo vías distintas, la demostración geométrica por un lado y la experimentación por el otro. Aunque sabemos que dichas vías se dieron en Europa un siglo atrás y de manera separadas, aquí llegaron en la misma época, en medio de la coyuntura política y social que se vivía en la Nueva Granada.

Con esa práctica de enseñanza de la luz en manos de Restrepo emerge en la Nueva Granada, y particularmente en la provincia de Popayán, un nuevo objeto de saber en la enseñanza de la física particular, donde la luz deja de ser parte de la física general amarrada al silogismo. Así lo

expresa Restrepo tiempo después en su discurso de clausura del curso de filosofía en el colegio del San Bartolomé:

Pocos años hace que el gobierno español había fijado como último término de la sabiduría americana el haber leído las Instituciones filosóficas de Goudin; los profesores eran privados con deshonor de sus destinos y salían de este término fatal. Las leyes del movimiento, del sonido, de la luz, eran enteramente desconocidas a la juventud; el hablar del sistema copernicano, el defender el movimiento de la tierra, se tenía por impiedad digna de los anatemas de la iglesia.” (Restrepo J. , Lecciones de física, 1825, pág. 3).

Esta manera de la enseñanza de la física y de la luz abre paso a un proceso de secularización en donde ya no es suficiente el silogismo como senda que conduce a la verdad, ni lo divino lo que gobierna la moral del hombre y la visión del mundo, por el contrario es el reconocimiento de lo natural vía la razón, y en este sentido, hay que observar, indagar y experimentar. Restrepo con este tipo de enseñanza de la luz hace evidente una discontinuidad, en tanto que se opone en un todo al Goudin, y desplaza el silogismo para ir a la observación y la experiencia; con esto logra mostrar otras maneras de comprender las diferentes apuestas por la verdad en la enseñanza de la física. Pero a la vez, esta forma de enseñanza nos muestra un proceso de transición, pues Restrepo sigue usando el formato escolástico de las lecciones y conclusiones, donde la experimentación es una presentación discursiva sin aparatos. Aunque sabemos que hacia los años de 1804 algunos alumnos empiezan a usar los instrumentos, a pesar de la sobretasa de importación que se les exigía, se observa que esta situación se logra consolidar en los estudios superiores apenas en el año de 1825. Esta forma de funcionamiento de la enseñanza de la física por parte de Restrepo con relación a la nueva ciencia se extendió en el seminario San Francisco

de Asís hasta 1812 y posteriormente continuó en el colegio del San Bartolomé hacia el año de 1825.

CAPITULO 4:

4. Los indicios de separación de la física al interior de la cátedra de filosofía.

Varios son los aspectos que nos permiten indagar cómo paulatinamente la enseñanza de la física fue ganando un lugar cada vez más visible al interior de la cátedra de filosofía, hasta lograr su autonomía en los estudios superiores. El discurso de la enseñanza en el curso de física pasó de un saber subordinado a un saber que buscaba su propia identidad bajo la noción de lo útil; y en el año de 1826 el Plan de Santander lo institucionaliza como cátedra independiente para ser enseñada.

4.1 El curso de física entre lo útil e inútil:

Para la época que nos ocupa, vemos como inicialmente hacia el año de 1779, momento en el cual se suspende el plan de estudios de Moreno y Escandón, la Junta de estudios decide reubicar el curso de física en la formación de los cursantes de los colegios superiores al tercer y último año de estudio, y pasa a no ser requisito de formación para las facultades mayores. Dicha alteración tiene que ver con el nivel de pertinencia del curso respecto a la distribución social de los saberes de la época, teología y jurisprudencia. Así se justifica el cambio de lugar que ocupaba la enseñanza de la física al interior de la cátedra de filosofía:

Y mereciendo entre éstas, la primera atención la filosofía, por ser la escala por donde se asciende a las demás...Este estudio se deberá hacer en tres años, en el primero la Dialéctica y lógica; En el segundo en que antiguamente se enseñaba la física, será en el presente tiempo la Metafísica y Filosofía moral, cuya variación se ha tenido a bien hacer en utilidad de los mismos cursantes, para que los que hicieren ánimo de pasar a aprender la facultad de Derechos, o la Sagrada Teología, puedan sin necesidad de

gravarse, con el estudio de la física, a aprender el de dichas facultades: Y el último año se expondrá la física, indispensable, para los que hayan de profesar el estudio y el arbitrio para los dedicados a otras ciencias expresadas. Ricaurte y Rigueyro, J. 1783, (citado en Hernández de Alba, 1980, p.62)

Tal justificación llama la atención en cuanto a la doble condición de existencia del curso. Por un lado, no se considera oportuno para ascender a las facultades mayores, el curso al estar situado anteriormente en el segundo año era un impedimento para la formación, de ahí que las profesiones de teología y jurisprudencia no lo requerían. Y por el otro, se deja el curso de física solo como una opción “indispensable” para aquellos cursantes que quieran dedicarse a su estudio. De ahí que al curso de física se le adjudica su condición de itinerante.

La nueva organización o variación planteada por la junta del 79 sostenía que dicho cambio era más “útil” a los cursantes ya que los dos primeros años de formación serían suficientes para acceder a las facultades de derecho o teología. En este sentido, la enseñanza de la física adquiere el carácter superfluo en la formación y su condición de subordinada respecto a los demás saberes sociales. En síntesis, si el curso de física no es un medio favorable para ascender a la formación de las profesiones de jurisprudencia y teología, tampoco lo es para su proyección académica y profesional, ésta quedaría postergada en el tiempo.

Lo citado anteriormente nos indica el lugar que ocupa la física en los estudios superiores de finales del siglo XVIII en la Nueva Granada, pues es considerada de menor rango en la escala de los saberes sociales, y además innecesaria para avanzar en los estudios de las facultades mayores.

No obstante, la novedad de cambiar el orden del curso de física en la junta del 79 no fue vista con buenos ojos ni aplicada en el mejor sentido, pues hacia el año de 1789, una década después, en el colegio del San Bartolomé aún se presentan diferencias en el sentido explicativo de la norma:

Doctor don Francisco [ilegible] García [ilegible]

Secretario

Excelentísimo Señor:

Luis de Ovalle procurador del número, y apoderado del Colegio Real, Mayor, y Seminario de San Bartolomé. En virtud del poder que se halla presentado en el superior gobierno, ante Vuestra Excelencia con suma reverencia, y en forma de derecho, parezco y digo, que el año pasado de 1779 se celebró en la capital el último plan de estudios, que con la solemnidad debida presentó, en que [ilegible] se mandó a los catedráticos de Filosofía, leyeran en los dos primeros años de su curso, la Lógica, Metafísica y Filosofía Moral; para los que emprendieren las facultades de Teología, Jurisprudencia Civil o Derecho Público; y solamente el tercero de Física para aquellos que quisieran estudiar la Medicina. Y no obstante este justísimo establecimiento confirmado por un decreto del ilustrísimo y excelentísimo señor virrey, inmediato antecesor de Vuestra Excelencia, de igual naturaleza, que con la misma solemnidad presento; se ha hecho repulsa por rectores de la Universidad, para que los estudiantes no tengan las tremendas hasta haber concluido los tres años llevados según [ilegible] de una determinación de la junta a petición de ellos, lo que me parece no sea derogatorio del citado plan, y de la que no se ha hecho saber al colegio ni se citó al rector del mencionado colegio, y como no ha habido otro modelo por donde dirigirse el actual catedrático, que mencionado plan y decreto ya dicho; les leyó en el primero año la Lógica, Aritmética, Geometría y Álgebra, de cuyas facultades dieron notoria prueba, con cuatro conclusiones correspondientes a los tratados, y con

diversos estudiantes; y en el actual que es el segundo, les ha enseñado la Metafísica, Filosofía moral, Física, Trigonometría y Mecánica, que está concluyendo como lo acredita la adjunta certificación que con igual solemnidad presentó, en que también se manifiesta defenderse en este año los referidos tratados por cuatro de los cursantes; y como en dicha facultad no resta otra cosa que deba leer el citado catedrático, y antes bien haberles leído las nominadas ciencias de [ilegible] y amor al mejor adelantamiento de la juventud y de la nación. Suplico a vuestra excelencia reverentemente [ilegible] mandar a los relacionados rectores de la universidad la admita [ilegible] a las tremendas en esta facultad con los dos años para seguir los estudios mayores; que así [ilegible] por [ilegible] y [ilegible]. A Vuestra Excelencia con la mayor veneración suplico [ilegible] pido [ilegible] que protesto y juro en [ilegible]. [f. 335v]. Otro sí que suplico a vuestra excelencia ordene me devuelvan originales adjuntos. Plan de estudios y decreto dicho ut supra. Ovalle, L. (6 de junio de 1789). [Carta para Francisco Gil de Taboada]. A.G.N. (Sección colonia, fondo colegios, tomo 2, folio 335r).

En este contexto de 1789, después de haber salido Restrepo y Posada del colegio San Bartolomé, se encuentra que el catedrático al que hace alusión el rector del colegio es a Don Francisco de Otero Caro, quien sigue las orientaciones de enseñanza patrocinada por sus antecesores en la institución (vientos de nueva ciencia). Tales adecuaciones en la enseñanza se ven expresadas por el rector, al describir que el desarrollo de la cátedra no se limitaba solo a lo establecido en la junta de 1779, sino que por el contrario, la lógica dada en el primer año se aleccionaba de acuerdo al raciocinio matemático, vinculando saberes como aritmética, geometría y álgebra, y para el segundo año, se incorporaban los saberes de la física, trigonometría y Mecánica; saberes que se justifican por parte del catedrático como expresión de amor y adelantamiento a la juventud. Tal situación, nos muestra que el curso de física había sido integrado estratégicamente en el segundo año.

La práctica de enseñanza del catedrático Francisco de Otero Caro hace evidente cómo las apuestas del plan de Escandón, a pesar de su suspensión, siguen vigentes. Si bien es cierto que en el tercer año no se requería el curso de física como requisito para adelantar los estudios en las facultades mayores, los estudiantes tenían la posibilidad de acercamiento a estos saberes útiles gracias a la persistencia de los catedráticos. A su vez, las razones expuestas por el rector dejan entrever el desplazamiento que sufrió la dialéctica en el primer año de formación al interior de las prácticas de enseñanza de los catedráticos, pues se daba lugar en la lógica a otra forma de razonamiento desde las matemáticas, la cual proporcionaría los elementos necesarios para iniciar el curso de física. Bajo estas condiciones la enseñanza de la física prepara un terreno incierto y va arraigándose lentamente en los ámbitos educativos a finales del siglo XVIII, donde el apelativo de física útil, introducida por Escandón, va filtrando la pertinencia de este saber en los estudios superiores.

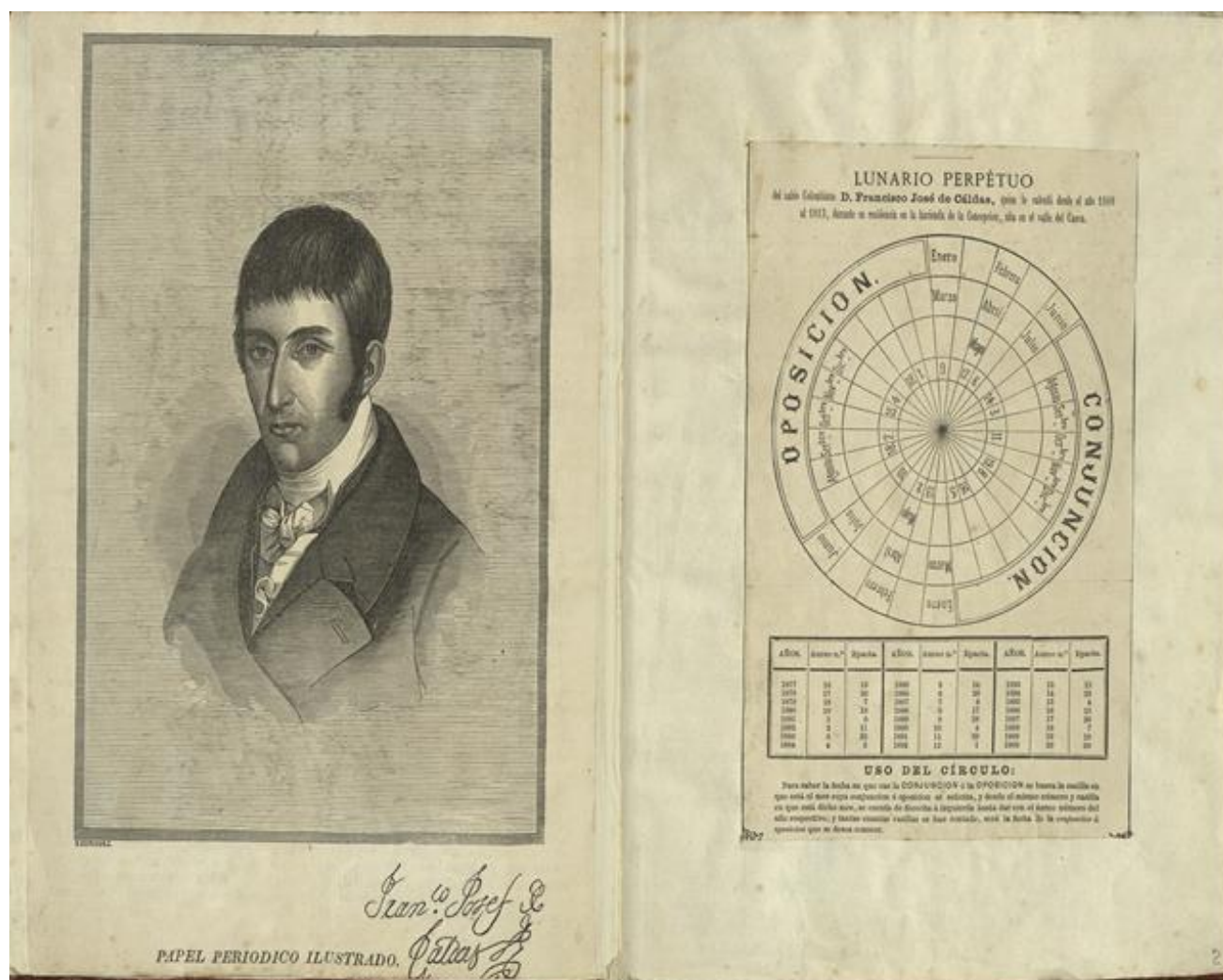
Lo anterior conlleva a considerar cómo la enseñanza de la física, durante el periodo de 1774 a 1789, sostuvo una dualidad en sus formas de funcionamiento: como medio para acceder a los estudios superiores, cuando fue instaurada en el segundo año bajo Moreno y Escandón para el cultivo de las ciencias útiles; y como impedimento a la formación de las facultades mayores. No obstante, la resistencia y estrategia del Catedrático Caro a no abandonar la enseñanza de la nueva física, como espacio estratégico en la formación de los cursantes, estaba fundamentada en la función asignada a los catedráticos en la misma reforma del 79, donde se establecía la labor de filtrar lo útil o inútil en la enseñanza; tales formas de funcionamiento son la expresión del momento de introducción de la noción de física útil y filosofía útil al interior del canon peripatético en los planes de estudio.

Este nuevo concepto que trabaja la filosofía no trata de elucubrar cómo es o debe ser la naturaleza según la ortodoxia, por el contrario, parte del conocimiento real de la naturaleza a través de las ciencias naturales, utilizando los principios de la física, demostrados por las matemáticas, para elaborar dicha filosofía natural. (Soto, 1991, pág. 113).

Pero, contrario a lo que sucedía en Santa Fe con el curso de física, encontramos en la provincia de Popayán, todo un discurso de la filosofía natural y útil en manos del catedrático Restrepo, quien justifica en la apertura la cátedra de filosofía como una necesidad:

De esta ocacion, os voy a manifestar que la Filosofia Natural, esto es el estudio y averiguación de las obras de Dios, como autor de la naturaleza, de sus causas relaciones y efectos; lexos de ser contraria a la Religión, le es útil, favorable y estoy por decir necesaria: Que trae innumerables bienes a la sociedad, y que es el feliz origen de todas las buenas Artes, y descubrimientos útiles. (Restrepo, 1791, págs. 280-281)

La disyuntiva de la noción de la física útil e inútil se extendió hasta el año de 1808, pues si la física ya no era útil para formar los teólogos o juristas etc, entonces ¿cómo podía seguir formando parte de la catedra de filosofía?, si por esa rama se ascienden a las demás ciencias siendo estas la jurisprudencia y la teología, en consecuencia, el lugar de la física era cada vez más incierto. Pero ese nivel de incertidumbre se logra borrar cuando encuentra su lugar en las ciencias naturales en el plan de Santander.



4.2 Francisco José de Caldas y René Just Haüy a inicios del siglo XIX (1800-1826).

En la primera década del siglo XIX, la sociedad neogranadina se encontraba en unas circunstancias atípicas de gobierno y organización social que evidenciaban la existencia de una coyuntura particular con fuertes indicios de cambio. Por un lado, el sistema de gobierno español se mantenía pese a los vientos de insurrección y revolución que se percibían y se manifestaban en los discursos políticos, académicos y científicos de los criollos. Y por el otro, el mismo gobierno español autorizaba y patrocinaba empresas de tipo académico, científico e intelectual que eran aprovechadas para acceder a los discursos, los saberes y los conocimientos actualizados de Europa (en especial de Francia), que traían consigo las políticas predominantes que no podían separarse del mundo intelectual, y que eran apropiadas y difundidas de igual forma. (Arboleda & Soto, 1997, pág. 260).

Algunas de las empresas afines al grupo de promotores de la nueva ciencia –Mutis, Caldas, Zea, Cabal, entre otros–, o propuestas por ellos mismos, iban desde la Real Expedición Botánica, el observatorio astronómico de Santa Fe y los viajes exploratorios a lo largo y ancho del territorio neogranadino (misiones científicas) hasta la cátedra de matemáticas.

Eran tiempos en los que se presentaban tensiones entre los partidarios del antiguo método escolástico de enseñanza y los promotores de los modernos saberes de la ciencia y de su método experimental, pero *aunque ya se tenía un camino abierto y cierto grado de institucionalización, para ese momento de la historia, su carácter era más endeble de lo que hubieran querido sus promotores*. (Soto, 1995, pág. 3). Los promotores eran un manojo de hombres que, con sus propios medios, los de sus amigos y familiares, lideraron la ardua empresa de propaganda y

circulación de la ciencia moderna, que hubo de abrirse paso contra el poder religioso que estaba detrás de la filosofía dominante y del control de la educación y el conocimiento.

De ahí que, para la primera década del siglo XIX, el grupo de los promotores de la nueva ciencia, y todos aquellos que compartían tal objetivo, debían mantener el supremo esfuerzo de difundir, argumentar, enseñar, socializar, presentar, avalar y aplicar los métodos, las teorías y los conocimientos de la ciencia moderna. Ya fuese de manera oficial o extraoficial, los neogranadinos debieron buscar la forma de legitimar su discurso a través de los recursos de que disponían.

Fue el caso de Francisco José de Caldas (1748-1816), nombrado catedrático de matemáticas¹⁰¹ el 7 de febrero de 1809 en el Colegio del Rosario por el virrey Antonio Amar y Borbón. Caldas había enseñado en la cátedra de Matemáticas tiempo atrás como interino. Así se explicita en carta del virrey al rector Antonio Ignacio Gallardo:

Enterado de los oficios de vuestra merced de 25 de octubre y de 1 de noviembre últimos, sobre la vacante que ha resultado de la cátedra de matemáticas de ese colegio, por fallecimiento del D.D. Josef Mutis, y de todos los antecedentes del asunto, me parece excusada en la actualidad la oposición que vuestra merced propone a dicha cátedra. En este concepto, y supuesta la notoria actitud del D.D. Francisco Caldas, confirmada en el servicio que ha hecho en la interinidad de ella, he venido por Decreto de esta junta en nombrarlo para que la sirva en propiedad. (A. Amar, para A. I. Gallardo, 7 de febrero de 1809, folio 263r).

¹⁰¹ La cátedra de Matemáticas en el Colegio del Rosario fue un espacio de prestigio para la enseñanza de la ciencia y, a la vez, diferenciadora porque no compartía el silogismo propio de la cátedra de filosofía. La inició Mutis en 1787, la continuó Juan Fernando Vergara, Jorge Tadeo Lozano y fue asumida por Caldas en 1808.

La carta es muy clara en lo que significaba esta cátedra al ser heredada por Caldas ante la ausencia de Mutis. Es una cátedra que revela a un Caldas activo en la enseñanza, antes y después de Mutis, y que, por el reconocimiento y prestigio que esta poseía, era el escenario que le permitía estar al tanto de los saberes de la nueva ciencia; en la que la matemática y la física experimental, cultivada por Caldas en los últimos años, eran garantía de una enseñanza de la ciencia situada en el horizonte de las comunidades científicas de la época. *Caldas representó la oposición de su generación a la forma especulativa de la enseñanza y a una tradición escolar que reproducía los viejos esquemas.* (Quintero, 2001, pág. 307).

Así lo expresaba Caldas, en carta a José Celestino Mutis, al plantear los alcances de su formación:

Por fortuna me tocó un catedrático ilustrado que detestaba esa jerga escolástica que ha corrompido los más bellos entendimientos; me apliqué bajo su dirección al estudio de la aritmética, geometría, trigonometría, álgebra y física experimental, porque nuestro curso de filosofía fue verdaderamente un curso de física y matemáticas. Me entregué a cultivar los elementos que había recibido en el curso de filosofía. Conocí que éstas no eran sino las semillas de las ciencias, que era preciso fomentarlos, multiplicarlos de todos modos, comenzar a observar y poner en práctica los principios. (Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [ACCEFYN], 1978, pág. 99).

Cuando Caldas indicaba que se había cultivado en la nueva ciencia estaba haciendo referencia a su proceso autodidacta, más allá de la formación recibida de Restrepo. Para esa época, Francisco José había leído a los holandeses Musschenbroeck y Gravesande, autores de la Física experimental, y no sólo estos, sino también a franceses como Sigaud de la Fond, a quien

Caldas citó en su "Memoria sobre un nuevo método de medir la altura de las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo," y a Lalande. A estos autores se añaden Jorge Juan y Bails en España. Con ellos, Caldas construyó su relación con el discurso de la nueva física, fortaleció su vocación en la elaboración de experimentos y calibró diversos instrumentos. Así, produjo el cuarto de círculo, la péndola para marcar los segundos, un octante, telescopios y gnómones; a su vez, inventa el hipsómetro, hace medidas termométricas y barométricas de altura. Caldas en sus cartas a Arroyo enumeró sus alcances en la construcción de estos instrumentos:

Luego que me llegó el almanaque en el correo del 18 de noviembre, se acaloró mi furor astronómico y comencé a trabajar en rectificar la posición del anteojo de mi pequeño cuarto de círculo, a arreglar la marcha de mi péndola, y sobre todo, a idear un telescopio astronómico, capaz de alcanzar a percibir las inmersiones y emersiones de los satélites de Júpiter. Los principios de dióptrica (ciencia esencial y precisa al que quiera hacer progresos en astronomía) me fueron de un socorro imponderable...

Convengamos en que el cultivo de alguna ciencia es una barrera casi insuperable para el vicio. ¡Ojalá conocieran esto bien los padres y los ayos! ¡Ojalá que, en vez de amenazar y castigar a los niños, les hicieran tomar gusto por cualquier ramo de la física o de las ciencias exactas!. (ACCEFYN, 1978, pág. 45).

Sin lugar a dudas, Caldas en sus observaciones astronómicas fue conocedor de los principios de la dióptrica, referidos a la refracción de la luz, al situarla como ciencia esencial. En este contexto astronómico, la dióptrica para Caldas ocupó un papel fundamental, y es posible que hacia 1808 y 1809, siendo catedrático y director del observatorio astronómico, diera a conocer a sus estudiantes los alcances de los principios concernientes al cambio de dirección que experimenta la luz, y que sus alumnos más destacados rotaran por el observatorio astronómico.

Como se ha visto, Caldas fue un hombre activo y, en su propósito de fomentar los principios de la ciencia moderna, fundó el periódico *Semanario del Nuevo Reyno de Granada*, aceptó dirigir el observatorio astronómico y admitió la cátedra de matemáticas (1809). Fue amante del cálculo, y hacia 1810 *está haciendo una acuciosa apropiación de la función logarítmica de Laplace en la física de Haüy [...] Caldas explica que había estado buscando infructuosamente la fórmula y que solo fue a través de su amigo Cabal que pudo encontrarla en el Traité Élémentaire de Physyque de Haüy* (Arboleda, 2015, pág. 10), que Cabal había traído en su reciente viaje de estudios por Cádiz, Madrid y París.

¿Qué se deriva de este hecho contingente? La presencia de Caldas como catedrático y el estudio del texto de Haüy¹⁰² son indicadores de la existencia de otro discurso en la enseñanza de la física en los inicios de la independencia. En buena medida dejan ver que Caldas estaba bien preparado para capturar tanto ese nuevo giro en la enseñanza de la física como su utilidad. En este sentido expresaba: “Nosotros hemos estudiado detenidamente este libro, y hemos aplicado la fórmula de que hablamos a nuestro observatorio” (Caldas, 1809, pág. 5). Con estas palabras Caldas dio a conocer su conocimiento sobre la existencia de otro discurso de la física, al apropiarse nuevos condicionamientos epistemológicos (cálculo) que traía el texto de Haüy, y que lo conllevó al uso de la fórmula de Laplace para medir las alturas en nuestro territorio, en particular entre Cartagena y Santafé, calculando la altura del observatorio astronómico del cual ya era director. En otras palabras, La fórmula de Laplace que estudio Caldas vía Haüy (ver anexo 11), permitió establecer un modelo explicativo sobre la realidad física de nuestro territorio. De otra

¹⁰² René Just Haüy (Saint-Just-en-Chaussée, 28 de febrero de 1743 - París, 3 de junio de 1822) fue un físico francés considerado como el fundador de la cristalografía. A Haüy se le conoce más por sus aportes a la mineralogía que por sus contribuciones a la física y a su enseñanza en el contexto francés. (Hulin, 1997. p. 243). El nombre de abate Haüy se debe a que era canónigo honorario de Notre Dame de París.

parte, Caldas en la anterior cita deja ver su capacidad para leer la edición de 1806 de Haüy escrita en francés, pues Caldas y Cabal¹⁰³ dominaban la lectura en dicha lengua; sin embargo, mantenían la esperanza de que,

ojalá una pluma sabia ponga estos elementos de física en nuestra lengua y que ese furor de traducir novelas que componen las costumbres, se convierta en versiones de obras sólidas, profundas, y que derramen la ilustración por todas partes, sin ofender a la virtud. (Caldas, 1809, pág. 2).

En otras palabras, Caldas perseguía el ideal de traducir el texto de Haüy, como hizo Mutis con los *Principia* de Newton en su momento. El encuentro afortunado de Caldas con el texto de Haüy hizo que el catedrático estuviera al tanto de los alcances de la enseñanza de la física en Francia, como de los debates científicos de la época con respecto a la luz.

4.3 Haüy y el método de análisis en la enseñanza de la luz

Las fortalezas de la teoría corpuscular de la luz, en la década de 1805-1810, dieron a sus seguidores, como Haüy, una confianza creciente, expresada en el *Traité élémentaire de physique* en 1806 (2.^a ed.), en el cual manifestaba su preferencia por la teoría corpuscular de una manera un tanto curiosa: “Las dos grandes teorías tienen consigo autoridades a su favor de gran peso.

¹⁰³ José María Cabal, (1770-1816), nació en Buga y en 1784 ingresó al Colegio Real y Seminario de San Francisco de Asís de Popayán donde vistió la beca el 11 de enero de 1785, y fue alumno de Restrepo. En 1791 inició sus estudios en el Colegio del Rosario en Santa Fe. Tres años después colaboró con Antonio Nariño en la publicación de *Los derechos del hombre y del ciudadano*, por lo cual fue desterrado en 1795 y el 24 de noviembre de ese mismo año partió de Cartagena rumbo a Cuba. Estando allí, el proceso contra él terminó con sentencia favorable, lo cual le permitió viajar a Madrid y, en 1802, a París. Allí profundizó sus estudios en Química y Mineralogía junto a René-Just Haüy, hombre de gran reconocimiento. Regresó a Bogotá en 1809 y se encontró con su gran amigo Caldas. Participó en la independencia, y en 1816 murió fusilado en Popayán tras su captura a raíz de la derrota de las tropas independentistas en la batalla de la Cuchilla del Tambo.

Sin embargo, si uno las compara en todos los aspectos, uno no puede negar la preferencia por la de Newton” (Haüy, 1806, pág. 138).

Cabe destacar que la obra de Haüy fue una alternativa de solución al momento de crearse la enseñanza secundaria en Francia en 1802. La comisión nombrada, conformada por Laplace, Monge y Lacroix, reconocidos hombres de ciencias, al no encontrar libros apropiados para la enseñanza de las ciencias físicas en la formación secundaria, invitó al ciudadano Haüy a escribir el tratado de física. El tratado fue publicado en 1803, reeditado en 1806 y en 1821. Consta de dos volúmenes; el primero, para la clase de matemáticas de 5.º, cuyo programa se centraba en los fenómenos físicos fundamentales, y el segundo, para la clase de matemáticas superiores, que debía abordar el estudio de los principios generales de la alta física, la electricidad y la óptica.

La importancia del tratado elemental de física de Haüy radica en que fue un libro republicano que circuló en la Nueva Granada en tiempos de su independencia, y contenía elementos característicos de la ciencia republicana dirigidos a la formación de los ciudadanos en contravía de la ciencia tradicional; aspectos que ocupaban también a Caldas. En este ámbito republicano, Biot¹⁰⁴, conocedor de Haüy, señalaba la influencia afortunada de su obra para el estudio de la física en Francia:

Hay que reconocer, ya que esta confesión es útil, que eso que ha perjudicado los progresos de la física en Francia, es que se ha hecho una ciencia de exposición en lugar de la investigación. Nos

¹⁰⁴ Jean-Baptiste Biot, (1774-1862), fue un físico, astrónomo y matemático francés; formó parte del grupo de los corporalistas de la luz defensores de Newton. Sus aportes en la óptica tuvieron que ver con la polarización de la luz y en el interés de demostrar que los resultados que obtuvo solo podrían darse si la luz estuviera hecha de corpúsculos. Sus trabajos en la polarización cromática y en la polarización rotativa permitieron avanzar en gran medida en diversos campos de la óptica, aunque más tarde se demostró que sus hallazgos también podrían obtenerse utilizando la teoría ondulatoria de la luz.

contentamos con ofrecerle al público algunas series de experimentos brillantes, en lugar de tratar de fijar exactamente las leyes de los fenómenos y de determinar sus relaciones, que no puede hacerse por unos razonamientos geométricos; y tal ha sido el efecto de ese paso en falso, que del resto hay que introducir en la enseñanza de la física, las consideraciones exactas y los métodos rigurosos, que por sí solos pueden hacerla avanzar. Afortunadamente existe una obra en francés que tiene, dentro de ese informe, el efecto de más utilidad, y que, sin ninguna duda, pronto será el hogar del estudio de la física, en una mejor dirección. Me refiero al Tratado de Física del Sr. Haüy. Esta obra ha reflexionado por mucho tiempo en un espíritu correcto, delicado y fino, acostumbrado a ideas específicas, y familiarizados con los métodos de la invención por sus propios descubrimientos, pudiendo contener los principios más seguros y precisos. (Hulin, 1997, pág. 248).

Las apreciaciones de Biot son muy favorables al texto de Haüy al indicar su potencia en la búsqueda de los principios, pero también son una crítica muy fuerte a la física que se venía enseñando en Francia, a la cual señala como *ciencia de exposición*; en la que los experimentos pasaron de ser comprendidos por unas pocas personalidades, a convertirse en la física experimental demostrativa que compartían y practicaban todos los físicos de mentalidad y talento promedio. Con un espíritu similar al de la crítica de Biot, el autor Nieto expone que:

Espectáculo, admiración y diversión eran palabras comunes hacia 1800, e incluso en plena Ilustración. En Francia, uno de los famosos experimentos públicos de Nollet consistía en colgar un joven atado con cuerdas del techo de un salón y a continuación electrificarlo con una máquina de fricción, lo que convertía a su cuerpo en una especie de imán que atraía pequeños objetos. Nollet pedía después a un joven de entre el público acercarse al joven electrizado para darle un beso. En su aproximación, y ante la fascinación de los presentes, saltaban chispas eléctricas de un cuerpo al otro. Fue así como el “beso eléctrico” se hizo extremadamente popular.

El éxito de estas demostraciones no consistía tanto en proporcionar pruebas experimentales sobre la naturaleza de la electricidad, sino en mostrar la parte más espectacular de la misma para satisfacción del público. Así la filosofía natural de la Ilustración se convertía en una especie de ritual que pretendía hacer emerger dramáticas y maravillosas propiedades de la materia inerte. La paradoja estaba servida. Había que despertar sentimientos cuasi irracionales en los espectadores para convencerlos de la verosimilitud de cuestiones bastantes racionales desde la perspectiva de la ciencias de la época... ya en el siglo XIX la llamada filosofía de la demostración formaba parte de un negocio que se extendía desde los teatros hasta las galerías populares de ciencias practicas... era una filosofía natural que formaba parte de la cultura del entretenimiento, del espectáculo como medio de diálogo con el público... En este mundo de la exposición los objetos desempeñaban un papel fundamental: bombas de vacío, máquinas eléctricas, bolas de marfil, espejos, autómatas, un conjunto de cosas cargadas de múltiples significados culturales. (2011, pág. 81).

En un sentido amplio, las apreciaciones de Biot eran reflejo de una gran preocupación en los físicos reconocidos de la época, entre ellos el mismo Haüy y, en este sentido, valoraba que el texto era eficaz al poder separarse no solo de la ciencia demostrativa, sino de aquellos razonamientos geométricos (óptica geométrica) que pretendían explicar y unificar los fenómenos físicos, dando una organización limitada a la óptica. Vale la pena señalar cómo el mismo Haüy lo explicitaba en su texto:

Al comprender bajo la denominación general óptica todo lo que concierne a la ciencia de la luz, se aplican más esta nominación a la parte que trata de la luz directa, a ésta se llama catóptrica, la que considera la luz reflejada en la superficie de los espejos, y dióptrica, la que tiene por objeto una luz refractada a su paso de un medio más denso a uno menos denso o recíprocamente. Varios físicos que se han ocupado de seguir rigurosamente el orden prescrito por esta subdivisión han omitido un

objetivo más esencial, que es el de llevar las ideas mismas al método analítico, y evitar de hacer entrar en la explicación de un fenómeno conocimientos que no serán expuestos posteriormente, así se ha comprendido en la óptica propiamente dicha varios efectos de la visión que suponen la inteligencia de la estructura del ojo, mientras que esta estructura ella misma no puede ser bien concebida por los principios de la dióptrica. (Haüy, 1806, pág. 136).

En otras palabras, Haüy precisaba que hasta ese momento los físicos se habían detenido en examinar las leyes de los fenómenos como se nos representan en la catóptrica y la dióptrica, dejando a un lado ideas más esenciales que permitieran ir al fondo de las cosas y, por ello, proponía ir a los principios mínimos que tienen que ver con la naturaleza y la propagación de la luz. Y en este sentido, Haüy planteaba ir al método analítico¹⁰⁵ para buscar los principios, y no al método sintético encargado de explicar los fenómenos. Para Haüy, la física debía dar más cuenta de los principios, pues ya no importaba lo sistemático de la luz, que aceptaba la geometría de la óptica; por el contrario, lo que interesaba eran los principios sobre la naturaleza y la propagación de la luz, es decir, lo analítico.

En síntesis, puede señalarse que la crítica de Haüy al orden establecido en la óptica: catóptrica y dióptrica, era la necesidad de plantear otro orden del discurso de la física en la enseñanza de la luz, en el cual el método como eje que ordenaba el pensamiento, y en particular el método analítico, era la ruta que el autor proponía para hacer de la física y su enseñanza una ciencia de invención, productora de principios y cuyas leyes generales se dedujeran de ellos. Su planteamiento le dio un giro al discurso presentado en los textos que le precedieron, en los que el

¹⁰⁵ El método analítico se dirige a disponer nuestros pensamientos en la investigación de la verdad. [...] [en tanto que] el método sintético, o de doctrina, se dirige a disponer nuestros pensamientos para comunicar a otros la verdad que hemos conocido. Restrepo, 1823, (citado en Dávila, J., 2011, p. 48).

método sintético expuesto por los físicos se había detenido en las leyes para dar cuenta explicativa de los fenómenos. En buena medida, Haüy proponía un nuevo orden en el discurso de la física y de la luz, que se reflejaba en la manera de organizarlo al interior de su libro de texto:

Aquí está el orden que nos propusimos seguir para preservar, en la medida de lo posible, la conexión de las ideas, y no permitir que avancen las verdades cuyo turno aún no ha llegado. Nosotros examinaremos de donde proviene la luz, en qué forma se propaga, cuál es su velocidad y de acuerdo con qué ley disminuye su intensidad en la medida que ella se aleja de los cuerpos luminosos.

De estos principios, que están relacionados con la luz directa, pasaremos a las leyes generales de reflexión y refracción; y a continuación expondremos los fenómenos que conciernen a la descomposición de la luz y los colores.

Una vez establecidos estos principios, los aplicaremos a la explicación de la visión, ya sea natural o ayudada por los instrumentos de catóptrica y de dióptrica. (Haüy, 1806, pág. 137)

Esta nueva estructura de organización a partir del método analítico planteada por Haüy ofrecía una solución oportuna para hacer de la física en Francia una ciencia de investigación que apostara por la búsqueda de los principios y la construcción de un método riguroso de invención, es decir, el método analítico en la enseñanza creaba las condiciones propicias para hacer de la física una ciencia productora de principios y teorías que la hicieran avanzar. Ese fue el caso del auge de la perspectiva mecánico-corpúscular, en la era antes de Fresnel (1805-1815), que Haüy defendía, y que fue el acicate para ciertos desarrollos de la física:

La óptica corpuscular fue la piedra angular de la física laplaciana, ofreciendo muchos temas de investigación para que el grupo Arcueil¹⁰⁶ llevara a cabo. De hecho, el interés de Laplace en las fuerzas de corto rango parece haber sido la causa del notable crecimiento en las actividades de investigación en óptica por parte de los físicos franceses en los años 1805-1808. Biot fue el primero en seguir esta línea de actividad, tomando su inspiración directamente de la discusión acerca de la refracción atmosférica presentada en el Libro X de *Mécanique Céleste*. En este, Laplace había examinado el movimiento de un corpúsculo de luz a través de capas esféricas sucesivas de la atmósfera terrestre y había derivado una “ecuación diferencial fundamental de la refracción de la luz”, en la cual él pudo integrar varias hipótesis concernientes a la variación de la densidad de la atmósfera con la altitud y la temperatura. La ecuación se basaba en la suposición no probada que indicaba que ‘las fuerzas refractivas de las capas de la atmósfera son proporcionales a sus densidades’. Laplace le pidió a Biot y Arago que verificaran esta suposición en un estudio detallado acerca de la refracción en gases... En síntesis, fue un renovado interés en las investigaciones ópticas en Francia a principios del siglo XIX. (Frankel, 1976, pág. 144).

El interés por la teoría corpuscular lo hizo evidente Haüy en la introducción a su *Tratado elemental de física (1806)*, cuando anunciaba que serían discutidas las dos opiniones concernientes a la luz, “Una de los cuales hace consistir el fluido en una emanación de cuerpos luminosos, y la otra la adivina expandida en toda la esfera del universo y animada por un movimiento vibratorio que le comunica el mismo cuerpo, afirmando que dará las razones que

¹⁰⁶ El grupo se convirtió en una especie de seminario de investigaciones avanzadas en las ciencias físicas que se reunía cada dos semanas en la casa de verano de Berthollet y en el laboratorio en Arcueil. Guiados por Berthollet y Laplace, la Sociedad estaba conformada por los mejores jóvenes físicos y químicos de París: Jean-Baptiste Biot, Simon Denis Poisson, Joseph Louis Gay-Lussac, Étienne Louis Malus, Dominique François Arago, Pierre Louis Dulong y A. M. T. Petit. Estos hombres fueron entrenados en trabajos de laboratorio y matemáticas en el Politécnico École, fundado hacía poco, y en palabras de Biot, poseían la combinación de aptitudes empíricas y algebraicas requeridas para convertirse en los nuevos *physiciens géometers*; aquellos físicos matemáticos que eran capaces de combinar hábilmente cálculos con experimentos para alcanzar, mediante los métodos más simples, la máxima precisión. Desde sus comienzos informales en 1802, hasta su final alrededor de 1813, este grupo fue el lugar en el que los nuevos desarrollos en ciencias físicas más importantes fueron concebidos en Francia. (Frankel, 1976. p. 144).

aseguren la preferencia en la primera opinión” (Hulin, 1997, pág. 258). La defensa explicativa de Haüy, como miembro del grupo de científicos emisionistas, como Biot, Poisson y Laplace, defensores de la teoría corpuscular de Newton, fue así:

Las dificultades que se oponen a las hipótesis newtonianas no tienen la misma fuerza que las críticas hechas a Descartes. Se le ha objetado a Newton que los rayos de la luz que envían los astros son de una infinidad de direcciones diferentes que entonces unos obstaculizarían a los otros y no podrían continuar su movimiento rectilíneo, pero se puede suponer que las moléculas de la luz son tan tenues, si son tan extremadamente tenues como podamos suponerlo, sus distancias respectivas son incomparablemente mayores que sus diámetros, y a medida que las moléculas de un rayo encuentran un pasaje tanto más libre entre los de los otros rayos o están menos expuestas a su encuentro, la relación entre las distancias y los diámetros es mayor, el obstáculo será sensiblemente nulo si se concibe que la relación sea hasta el infinito... Por lo demás, aun si miramos que no está suficientemente demostrada, ella merecería ser adoptada así sea porque conduce a una explicación más satisfactoria de los fenómenos, entre otros, la refracción y la aberración, mientras que es muy difícil de concebir estos fenómenos con las hipótesis de Descartes. (Haüy, 1806, pág. 139).

A lo que se refería Haüy en su defensa de la teoría corpuscular tenía que ver con los principios mecanicistas de Newton llevados al plano de la luz. Las ideas de Newton mostraban cómo los fenómenos luminosos eran también *referidos a masas sujetas a las leyes del movimiento*, es decir, la ley de la fuerza debía ser simplemente extendida y adaptada al tipo de fenómeno que se fuera a estudiar, en este caso a la naturaleza y propagación de la luz. La mirada corpuscular respaldada por Haüy asumía una visión discreta de la materia en la cual su tamaño y la distancia entre ellos no intervenían o no afectaban su propagación rectilínea, pues el espacio,

como ente independiente en Newton, no jugaba un papel relevante. (Para ampliar este aspecto ver anexo n.º 8: Concepciones de luz en el siglo XVII).

La edición de 1806 del *Tratado* incluyó apartados nuevos sobre el galvanismo y la luz. Explicó la ley de la reflexión y la de refracción de la luz como derivadas del principio de atracción. En este contexto Haüy comentaba:

Después de exponer la forma en que se encuentra el fluido, cuando sus moléculas (corpúsculos) libres en el medio del espacio, siguen constantemente el camino que tomaron, a partir del cuerpo que los lanzó, ahora tenemos que considerar el cambio que sufre el mismo fluido, en la dirección de su movimiento, conociendo los cuerpos que aparecen en su pasar. (Haüy, 1806, pág. 149).

Haüy introdujo así el capítulo sobre la reflexión y la refracción de la luz a partir de los principios mecánico-corpuralista de Newton. Aunque estos fenómenos habían sido estudiados en la Nueva Granada por Restrepo en sus lecciones bajo el método sintético, vemos como sus explicaciones dejan de lado la causa que los producía ya que en el método sintético primaban las razones de la óptica geométrica para describir los efectos que ocurren en la luz, sobre todo cuando encuentra un objeto o medio en su camino.

No obstante, en las lecciones Restrepo era consciente de los trabajos de Descartes, Gasendo, Maynan y Newton al dar cuenta del origen de la refracción de la luz, pero solo los mencionaba e indicaba que no pasaban el nivel de hipótesis. Restrepo, al contrario de Haüy, no tomó posición por ninguno de ellos. Lo cual revela a un maestro cuidadoso del método sintético; de ahí que “Restrepo comunica a otros la verdad que se ha conocido” (Dávila, 2011, pág. 64), haciendo

cumplir las reglas de dicho método, en particular la regla tercera: “Después de las definiciones se colocan los axiomas; y si nos hemos de valer de algún principio que pertenezca a otra facultad, se pone después de los axiomas con nombre de hipótesis” Restrepo, 1823 (citado en Dávila, 2011, pág. 52)

Las circunstancias de enseñanza vividas por Restrepo muestran que el discurso sobre las causas del fenómeno de la refracción no había alcanzado el nivel de validez suficiente, y que, en palabras del mismo Haüy, requería la búsqueda de *principios explicativos que conlleven a verdades que no podemos dejar perder*. En síntesis, la postura de Restrepo era la de un catedrático de filosofía y la de Haüy la de un científico-maestro que apostaba por el método de análisis en la enseñanza. Este interés de Haüy en dar otro orden al discurso de la física, vía el método de análisis, lo llevó a hacer un giro discursivo en la enseñanza de la física a inicios del siglo XIX en Francia. Sin embargo, es posible que Caldas, hacia 1808 y 1809, siendo catedrático del Rosario y conocedor del texto de Haüy, diera a conocer en la Nueva Granada la importancia del método analítico en la enseñanza, que no le era ajeno en sus trabajos de invención.

Caldas, al referirse a Haüy, lo describía como un hombre sabio y virtuoso, por haber recogido todos los conocimientos y todos los hechos más recientes sobre el barómetro, y los presenta en su obra con aquella claridad y precisión que caracterizan sus escritos (Caldas, 1809, pág. 2). El criollo ilustrado fue asertivo en la descripción hecha de Haüy, pues en toda su obra, y en particular en el capítulo de la luz, también se evidencia su preocupación por dar a conocer tanto los conocimientos como los hechos experimentales recientes, a partir de la búsqueda de principios mecánicos-corpúsculares.

Por tanto, si Caldas ha *estudiado detenidamente este libro* como solía afirmar en el *Semanario* de 1809, pudo haberse identificado con Haüy en la importancia que ambos daban a las observaciones y experimentos previos a leyes preestablecidas. En el caso de Caldas se enfrentaba al establecimiento de coeficientes generales preestablecidos (datos o números) que tenía que sobrellevar en sus observaciones barométricas. No obstante, Caldas decidió realizar sus propias observaciones y mediciones en contextos específicos ya que dichos coeficientes no eran aplicables en ciertas condiciones a los fenómenos físicos. Este fue el caso más concreto de apropiación que hizo Caldas de Haüy al aplicar la nueva fórmula de Laplace encontrada en el libro, determinando así la altura del observatorio astronómico.

Es necesario destacar que la relación de Caldas con el fenómeno de la luz venía de tiempo atrás; la luz estaba presente en la geografía de las plantas, en la temperatura y el calor y en la refracción atmosférica. Respecto del estudio de la luz en las plantas, Caldas exponía:

Sábase que la luz influye eficazmente en las funciones vitales de las plantas, particularmente en su respiración y en la formación de la parte colorante, que tiene un carácter resinoso, y también, según Mr. Berthollet, en la fijación del azote en la fécula. (Caldas & Tenorio, 1849, pág. 308).

Y con relación al fenómeno de la refracción atmosférica, ya en 1802 Caldas leía a Laplace y a Biot para explicarlo; y el estudio de estos fenómenos fue fuente propicia para que Caldas pudiera establecer la tan anhelada geografía física de su territorio. Al referirse a la refracción atmosférica decía:

Corno la fuerza refractiva de la atmósfera depende de la densidad de sus capas y de la ley de su temperatura, esta fuerza es necesariamente diversa según la elevación del lugar en que se halle el

observador. Mr. Laplace ha probado que el cálculo de las refracciones astronómicas es muy diferente según que el ángulo observado es superior ó inferior a 12° ... Por tanto, es de la mayor importancia observar bien estos fenómenos tan interesantes para la astronomía física, y sobre los cuales los últimos trabajos de Mr. Laplace no pueden dejar de ilustrarnos. –Conforme a las fórmulas de este gran geómetra se ha calculado la escala de las refracciones que adorna mi cuadro físico de las regiones ecuatoriales. (Caldas & Tenorio, 1849, pág. 309).

La escala de las refracciones¹⁰⁷ organizadas por Caldas formaba parte del cuadro en que reunió los fenómenos físicos de las regiones equinocciales, en el que estableció la apuesta y el desarrollo para el territorio de la Nueva Granada. Caldas propuso dos caminos: el primero, conformar una expedición geográfica-económica destinada a recorrer el virreinato, y el segundo, mejorar los estudios superiores en los jóvenes. En este sentido hacía una crítica a la educación que recibían los jóvenes de la época, tildada de no ser útil a la patria:

Si en lugar de enseñar á nuestros jóvenes tantas bagatelas; si mientras se les acalora la imaginación con la divisibilidad de la materia, se les diese noticia de los elementos de astronomía y de geografía, se les enseñase el uso de algunos instrumentos fáciles de manejar; si la geometría práctica y la geodesia ocupasen el lugar de ciertas cuestiones tan metafísicas como inútiles; si al concluir sus cursos supiesen medir el terreno, levantar un plano, determinar una latitud, usar bien la aguja; entonces tendríamos esperanzas de que, repartidos por las provincias, se dedicasen á poner en ejecución los principios que habrían recibido en los colegios y á formar la carta de su patria. Seis meses

¹⁰⁷ “Caldas se ha propuesto reunir en un solo cuadro el conjunto de los fenómenos físicos que presentan las regiones equinocciales desde el nivel del mar del Sur hasta la cima más elevada de los Andes. - Este cuadro indica: La vegetación. - Los animales. - Los fenómenos geológicos. - La cultura. - La temperatura del aire. - El límite de las nieves permanentes. - La constitución química de la atmósfera. - La tensión eléctrica. - La presión barométrica. - La disminución de la gravedad. - La intensidad del color azul del cielo. - El grado de extinción que padece la luz al atravesar las capas del aire. - Las refracciones horizontales y el calor del agua que hierve, á diferentes alturas”. (Caldas 1802, (Caldas, 1849, p.267)

consagrados á unos estudios tan interesantes bastarían para poner á un jóven en estado de trabajar en la grande obra de la geografía de esta colonia. Yo ruego á los encargados de la educación pública mediten y pesen si es más ventajoso al Estado y á la Religión gastar muchas semanas en sostener sistemas aéreos, y ese montón de materias fútiles ó meramente curiosas, que dedicar este tiempo á conocer nuestro globo y el país que habitamos. (Caldas & Tenorio, 1849, pág. 31).

La enérgica crítica de Caldas a la educación que recibían los jóvenes deja ver que los alcances dados en la Nueva Granada a la refracción atmosférica, entre otros fenómenos físicos, no trascendía a los colegios superiores. En otras palabras, las prácticas de la ciencia moderna y las observaciones científicas de las élites criollas no se apropiaban en la enseñanza del curso de física. Pero esa preocupación de Caldas, de que no se reflejaban en los estudios superiores la adecuación y uso de saberes técnicos de la física y la astronomía guarda estrecha relación con el papel que jugaban las prácticas de saber en las instituciones educativas. Pues estas configuraban los procesos de apropiación del discurso de la física y, en este sentido, establecían los mecanismos y las estrategias de regulación que condicionaban cuál discurso de la física se enseñaba y cuál método se seguía; procesos mediados por las relaciones de saber y de poder (Estado y religión) que reglaban los discursos de la ciencia cuando llegaban a la institución. Si bien es cierto que fuera de los colegios superiores existían empresas y discursos que contribuían a consolidar la nueva ciencia, como la Expedición Botánica¹⁰⁸ en su primera etapa (1783-1808) y las misiones de los científicos, éstas no definían las prácticas de saber en las instituciones

¹⁰⁸ Las prácticas científicas en el Nuevo Reino de Granada avanzaron durante la segunda mitad del siglo XVIII. Basta mencionar la introducción de Newton (1762), la reforma universitaria (1767-1778), la organización e inauguración de la Biblioteca Pública (1767-1777), la creación de la Expedición Botánica (1783); pero valga señalar que cada una de estas empresas, en particular la Expedición Botánica, guardaba una estrecha relación con las prácticas económicas y políticas impuestas por el rey Carlos III (1716-1788) para agenciar el proyecto borbónico. Para conocer más de estas relaciones, ver: “Ciencia y economía en el Nuevo Reino de Granada. Las comisiones de Sebastián José López Ruiz, 1778-1803”. En: *Historia Caribe* - Volumen XI n.º 29 - julio-diciembre 2016, pp. 183-213.

educativas. En síntesis, en los procesos de apropiación de la ciencia, los colegios superiores de Santa Fe y Popayán, a principios del siglo XIX, hicieron sus propias elaboraciones del discurso de la ciencia, produciendo nuevas prácticas, mixturas o exclusiones de dicho discurso en la enseñanza.

A pesar de ello, es factible que Caldas, al recibirse como catedrático, aprovechara su condición de formador para mejorar los estudios superiores; en los que sus apuestas y sus deseos, concebidos tiempo atrás, pudieran materializarse tanto en la cátedra de matemáticas¹⁰⁹ como en el ámbito del observatorio astronómico, escenarios que frecuentaban los jóvenes más destacados de la época.

Así mismo, la crítica de Caldas a la educación que recibían los jóvenes indica también cómo la noción de ciencia útil, que justificaba la apertura de la cátedra de filosofía y el curso de física, no era coherente con las prácticas de enseñanza de la física a inicios del siglo XIX. Los alumnos no tenían acceso al estudio y uso de instrumentos para explorar su territorio; transcurrió casi medio siglo (1774-1826) para que se institucionalizaran esas prácticas en los ámbitos educativos. Si bien es cierto que la misma élite de los criollos ilustrados en la Nueva Granada encontraba mucha dificultad para procurarse instrumentos científicos, ya que su adquisición estaba gravada por impuestos especiales, su adquisición tampoco estaba al alcance de los colegios superiores. “Solo a 20 de agosto de 1803 se emitió la ordenanza real que suprimió los impuestos sobre

¹⁰⁹ En el año de 1810, en el Colegio del Rosario, ocurrió un reclamo de los estudiantes a la cátedra de matemáticas. Varios estudiantes matriculados en la clase de gramática se quejaron ante el rector por algunos permisos que se estaban dando al estudiante de la cátedra de matemáticas Rafael García. En la queja se manifestaba que los derechos que tenían ciertos estudiantes por pertenecer a cátedras dictadas desde la fundación del colegio mayor, no se debían transferir a estudiantes de otras cátedras posteriores.

instrumentos de astronomía y de física que los organismos públicos o personas desearan importar al Virreinato con fines pedagógicos” (Chenu, 1994, pág. 58).

En realidad, la medida oficial aún no había entrado en vigor en 1804, pues en ese mismo año, don Manuel de Pombo reclamaba al secretario de la Real Hacienda que se enviaran de Cádiz, sin el pago de derechos, los instrumentos para equipar un laboratorio de Astronomía y de Física en Popayán. Si esas circunstancias las vivían los criollos ilustrados, ¿qué podían esperar los colegios superiores?; más si a esto se sumaba la escasez de recursos, la falta de voluntad política de los rectores y los intereses de las comunidades religiosas de mantener el poder de la educación. Aunque este último aspecto se fue resquebrando desde finales del siglo XVIII, solo el 18 diciembre de 1810 se declara que el cargo de rector debía recaer sobre un “sujeto secular”, rompiendo la tradición de la selección de curas para esa responsabilidad¹¹⁰.

La relación de Caldas con el texto de Haüy trajo como consecuencia que en la Nueva Granada se conocieran las recientes propuestas que en el desarrollo de la ciencia (física) se estaban dando en Europa. Y le reveló a Caldas el propósito de Haüy de construir un nuevo orden en el discurso de la física para potenciar su desarrollo mediante el método analítico. Tal coincidencia fue la oportunidad para que Caldas se fortaleciera en que el método analítico o de invención, que de alguna manera él venía utilizando en sus prácticas y observaciones, era la ruta favorable para potenciar la ciencia y mejorar la enseñanza que recibían los jóvenes. Al mismo tiempo, dicho método analítico fisuró paulatinamente la dependencia del curso de física de la

¹¹⁰ El primer rector secular fue José María del Castillo y Rada, quien logró tomó posesión el 14 de enero de 1811 en la capilla del Colegio Mayor del Rosario.

cátedra de filosofía, regido aún por las demostraciones y la defensa de principios y de teoremas establecidos.

Haüy fue insistente en proponer el método analítico en la estructura de su obra y, por ello, puso en primer lugar la búsqueda de los principios explicativos para derivar de ellos las teorías. Así lo mostró en su libro cuando explicaba en detalle la manera como Newton, en sus observaciones y experimentos sobre el fenómeno de la inflexión de la luz, lo hacía depender de la atracción (principio) que los cuerpos ejercen sobre los rayos luminosos; atracción que llegaba a ser sensible a una muy pequeña distancia:

Grimaldi avait observé que, l'on faisait passer un rayon de lumiere par un tres – petit trou dans une chambre obscure, los ombres des corps exposés á cette lumiere etaient plus larges quelles n'auraient du l'être, si les rayons avaient été raser les extrémités de ces corps. Newton répéta cette expérience avec un cheveu dont l'ombre se projetait sur un plan, qu'il placa successivement á différentes distances du cheveu , et il observa qu'á une distance de quatre lignes, la largeur de l'ombre était quadruple de celle du cheveu, qu'elle devenait dix fois plus grande á une distance de deux pieds, et trente cinq foids plus grande á une distance de dix pieds.

Mais comme plusieurs physiciens avaient attribué cette argumentation de l'ombre á la réfraction de l'air voisin du cheveu ; Newton , pour reconnaître si cette explication etait la veritable, enduisit d'eau une palque de verre, sur laquelle il étendit le cheveu, et q'uil recouvrit ensuite d'une autre plaque semblable, de maniere que le cheveu était plongé dans l'eau qui remplissait l'intervalle entre les deux verres, et il trova que l'ombre du cheveu, á distance égale, avait encore la meme largeur.

Cette expérience faisait voir que la lumière parvenue á une petite distance du cheveu, évitait de le raser, en se repliant de part et d'autre; et cet effet ne pouvait étre attribué qu'á une espèce de répulsion que le cheveu exerçait sur la lumière.

Newton fit d'autres expériences sur le même sujet, d'où il conclut que les corps aggrisaient aussi par attraction sur les rayons qui passaient près d'eux. Ces effets contraires se concilient d'après les expériences de Sgravesande (3), dont nous allons donner une idée¹¹¹. (Haüy, 1806, pág. 189).

Haüy en su texto también se esforzó por dar a conocer los elementos conceptuales (teóricos) en los propósitos de la física para diferenciarla de la historia natural:

Haüy, desde el comienzo de la presentación de su programa, define el propósito de la física, especificándolo por comparación con el de la historia natural, entre la teoría y la clasificación; esta elección no es sorprendente teniendo en cuenta sus intereses: el del naturalista que mira el aspecto de las personas con puntos de referencia específicos para establecer su clasificación (esta se caracteriza por su objetivo de "rango" y "descripción"); en cambio el físico por combinar los hechos observados, se las arregla para realizar toda una sola teoría. (Hulin, 1997, pág. 252).

¹¹¹ “Grimaldi decía que si un rayo de luz pasaba en una habitación oscura, las sombras del cuerpo expuestas a esta luz eran más anchas que las del sol si los rayos hubieran estado cortando los extremos de estos cuerpos. Newton repitió este experimento con un cabello cuya sombra se proyectaba en un plano, que colocó sucesivamente a diferentes distancias, y observó que a una distancia de las cuatro líneas el ancho de la sombra era cuatro veces el del cabello, que se hizo diez veces mayor a una distancia de dos pies y treinta cinco veces más grande a una distancia de diez pies. Pero como varios físicos habían atribuido este aumento de la sombra a la refracción del aire cerca del cabello. Newton pudo reconocer que esta explicación era la verdadera, cubrió con agua una superficie de vidrio, sobre el cual estiró el cabello y luego lo cubrió con otra superficie similar, de modo que el cabello se hundió en el agua que llenó el intervalo entre las dos superficies, y descubrió que la sombra del cabello, incluso la distancia, seguía siendo del mismo ancho. Este experimento mostró que la luz alcanzó una pequeña distancia del cabello evitando cortarlo; y este efecto podría atribuirse únicamente a un tipo de repulsión que el cabello ejerce sobre la luz. Newton hizo otros experimentos sobre el mismo tema, de los cuales concluyó que los cuerpos también actuaban por atracción sobre los rayos que pasaban cerca de ellos.” (Haüy, 1806. p. 189, traducción de la autora de este documento).

Haüy hacía hincapié en el carácter científico de la física e insistió en la importancia del valor predictivo de una teoría. Tales aspectos caracterizaban la nueva apuesta en términos del objeto de estudio de la física a principios del siglo XIX en el contexto francés, y es probable que fue gracias a Caldas y a su compañero Cabal que se dieron a conocer dichos alcances de la física en el contexto de la Nueva Granada.

4.4 La institucionalización del texto de Haüy en el Plan de Santander de 1826

La práctica y el discurso de la nueva física, expuestos por Haüy y conocidos por Caldas, antecedieron a los procesos de institucionalización en los estudios superiores. Este hecho significa que los discursos, en este caso de la física, en sus procesos de cambio fueron movidos también por un principio de exterioridad que fijó los límites de su aparición discursiva, hasta lograr situarse en una práctica que les diera regularidad y especificidad. Así, solo después de veinte años apareció el libro de Haüy en el Plan de Estudios de 1826 como el texto referente para la enseñanza de la física general y particular en nuestra naciente república. Así se expuso en el Capítulo XXIV, artículo 155 de dicho Plan:

Artículo 155. Física general y particular. Un catedrático explicará el conocimiento de los cuerpos por sus propiedades, por sus efectos y por las leyes que arreglan sus movimientos. Del análisis de los cuerpos subirá a la teoría general de las afecciones, propiedades y leyes comunes a todos los cuerpos, abrazando así la física general y particular. Estas lecciones se darán por los principios de la física de Haüy, usándose también los de Libes y Biot: Se verificará la enseñanza en el gabinete de física para hacer las experiencias y conocer el uso de los instrumentos físicos. (Santander, 1924, pág. 401).

Lo cual revela una apuesta discursiva en la constitución de una enseñanza de la física de corte experimental partiendo de la búsqueda de principios explicativos, a diferencia de la física experimental que se venía haciendo con Nollet cuyo propósito era el de corroborar las demostraciones existentes. Por tanto, el lugar dado, por primera vez, a los gabinetes de física en dicho Plan fue condición sustancial para renovar la enseñanza de la física.

El nuevo Plan de Estudios de 1826 coincidió con el período final de Restrepo como catedrático en el Colegio de San Bartolomé (1822-1826), cuando, debido a su gran trayectoria, fue nombrado como primer director general de Instrucción Pública (hoy ministro de Educación). También en 1826, José Félix Restrepo fue director de la recién creada Academia Nacional de Colombia, antecedente de Academia de Ciencias de Colombia en régimen republicano.

Se trató evidentemente de un Restrepo que se puso al servicio de un proyecto de Estado, que debía velar por los valores republicanos y apuntalar una verdadera política educativa. Así, en su cargo como director general (funcionario republicano) tenía como deber proveer los libros para la enseñanza. Tal como lo establecía el artículo 230 del Plan de Estudios:

La dirección general... hará los mayores esfuerzos para que los colegios y universidades sean provistas con la mayor brevedad posible de los libros elementales más necesarios, bien cuidándolos de su impresión, bien pidiéndolos a Europa... que se traduzcan e impriman en castellano las obras más precisas de las indicadas en este plan, que se hallen escritas en idioma extranjero. (Santander, 1924, pág. 450).

Bajo esta función de aprovisionar los recursos y los libros fue como el mismo Restrepo, como director general, terminó asumiendo y estableciendo como referente para la enseñanza de la física el texto de Haüy. Aquí resulta muy significativo que Restrepo en tanto Director de instrucción pública, no recomiende su propio texto de física, para orientar la enseñanza del futuro ciudadano en el primer plan de estudios de la república. Tal vez porque él fue conciente de las limitaciones conceptuales y pedagógicas de su texto en tanto pertenecía a la tradición de enseñanza de la física vía Nollet- método sintético, que él mismo orientó en los establecimientos ilustrados del período colonial. Y porque además, al estar al servicio de un proyecto de Estado, era conocedor de las disposiciones de la Junta de estudios de 1821, que había asumido el método analítico como el método de enseñanza, quedando estipulado en el artículo 2° del decreto con que Santander organiza “los colegios y casas de educación de las provincias del sur”, el 20 de enero de 1824. En otras palabras, Restrepo reconoce que el texto de Haüy era un texto coherente con el Plan de Santander.

La enseñanza de la física, a partir del texto de Haüy, se muestra aquí en relación con las prácticas políticas de la naciente república de la Gran Colombia, cuya apuesta estaba direccionada en la formación de un nuevo ciudadano, aunque sin lograrlo del todo. El registro de los procesos de institucionalización de la enseñanza a partir del discurso de Haüy trasluce en los actos de certámenes y conclusiones de los colegios superiores ubicados en Santa Fe y Popayán, que, a su vez, explicitan los procesos de separación del curso de física de la cátedra de filosofía.

Esta búsqueda de autonomía del curso de física requirió de casi medio siglo para hacerse explícita en el Plan de Estudios de 1826, pero sin lograrlo plenamente. Aún en 1833, las conclusiones de los estudiantes del Colegio del San Bartolomé mostraban que el curso de física

seguía sujeto al de filosofía. Además, en la enseñanza de la propagación de la luz se mantenía la noción de hipótesis a pesar de que para esa época el triunfo de la teoría ondulatoria ya se había dado. (Ver Anexo 10). También, en el mismo año de 1833 en Popayán, siendo catedrático Cenon de Pombo, la enseñanza de la física, y en particular la luz, seguía anclada a la estructura organizativa de la óptica geométrica, en la cual la función del experimento consistía en corroborar las leyes preestablecidas en el caso de la reflexión y refracción de la luz, sin analizar las causas o principios que la producen. Tal situación saltaba a la vista en los certámenes y conclusiones de los estudiantes. (Para ampliar este aspecto ver el Anexo 9 del presente documento). Dichas condiciones de existencia para el discurso de la física en la enseñanza, son evidencia, una vez más de los efectos de las dinámicas de las prácticas de saber en las instituciones educativas.

La presencia del discurso de Haüy en el Plan de Estudios de Santander fue una clara discontinuidad¹¹² con respecto al discurso de la enseñanza de la física que se venía dando, en manos de Restrepo, y que arrastraba huellas de la historia natural. No obstante, el texto de Haüy brinda un discurso más técnico, científico y político para la república naciente.

Tal discontinuidad dejó ver las fisuras en el discurso de la enseñanza de la física al interior de la cátedra de filosofía; fisuras que indican a su vez los indicios de separación entre el curso de física y la cátedra. En este sentido, el profesor Saldarriaga (2011) sostiene:

¹¹² Foucault plantea el principio de discontinuidad como aquel que permite encontrar los cambios en las relaciones que rigen un discurso en una época determinada al pasar a otro conjunto de relaciones que difieren en diferentes prácticas políticas, religiosas, económicas.

La separación de la física de la filosofía se dio en el Plan de 1826, porque en ese momento comienza a delinearse una disociación clara entre la filosofía como enseñanza de la lógica, metafísica (la Ideología y la Gramática General de Destutt de Tracy en este caso) y moral; de las matemáticas, física (con el texto de Haüy), química, e historia natural (que conforman el núcleo básico de las ciencias naturales y que correspondían a la física en el antiguo trienio de filosofía). (pág. 88).

A este fenómeno Saldarriaga lo ha llamado el estallido del canon filosófico. Sin embargo, surge una duda: cuando se revisan los años en que se distribuyeron los cursos en el Plan de 1826, estas materias aún se siguen enseñando en el lapso de tres años así: primer año: Ideología, gramática y lógica; segundo año: matemáticas, física, química e historia natural; tercer año: moral y derecho natural. En suma, una cosa era el Plan de 1826 y otra sus formas de funcionamiento, es decir, sus prácticas.

Sin lugar a dudas, la institucionalización del texto de Haüy en el Plan de Santander significó un cambio de método en la enseñanza de la física, en el cual el método analítico, con base en la búsqueda de principios experimentales, daría las condiciones de posibilidad al catedrático para establecer una relación dialógica con el conocimiento de la física más fructífera de cara a la formación de nuevos ciudadanos que requería la naciente república.

CAPITULO 5:

Reflexiones finales.

El presente trabajo de investigación nos guió en un camino sinuoso del proceso de apropiación de la física en la enseñanza de los estudios superiores entre los años de 1779 y 1826, en el contexto de lo que fue la Nueva Granada, hoy Colombia.

La opción metodológica de apropiación, desde la práctica de saber, permitió comprender el proceso de configuración de la enseñanza de la física en interacción con una diversidad de conocimientos y saberes al ir constituyendo su formación discursiva. Entre ellos se pueden enunciar: el saber escolástico, monárquico, político, económico, religioso, social y el de la nueva ciencia. Este fluir de relaciones hizo emerger varias temáticas directrices que fueron haciendo posible su configuración, entre ellas: el problema del método, la relación catedrático-conocimiento, el enrarecimiento¹¹³ de la filosofía escolástica, el discurso de la física como un saber subordinado, el papel de la matemática en la filosofía natural, el lugar de la experimentación en el estudio de los fenómenos físicos y el influjo de la corriente ilustrada. Enunciados que expresan los campos de fuerzas que atravesaron la configuración de la enseñanza de la física en este periodo.

Un primer momento de su configuración, desarrollado en el capítulo dos, tiene que ver con el método de enseñanza; este fue un elemento de disputa que fue dando modos y condiciones de existencia al curso de física. Si bien es cierto que el plan de estudios de Moreno y Escandón

¹¹³ El enrarecimiento del discurso se entiende desde la perspectiva Foucaultiana. A Foucault no le interesa rebujar en las positivities de un discurso sino en sus rarefacciones o enrarecimiento.

(1774-1779) había hecho una apuesta política por cambiar el método de enseñanza bajo el principio de elección, la presente investigación nos deja ver que los catedráticos Restrepo, Posada, Vallecilla y Vasquez Gallo fueron los encargados de llevar a cabo la reforma del método, a pesar de que éste había sido suspendido o diríamos más bien excluido.

Entre los años de 1779 a 1798, los catedráticos transitan en un terreno movedizo, entre lo poco que quedaba de la reforma de Moreno (lo útil) y el regreso al método de Goudin impuesto por la nueva Junta. No obstante, ellos habían sido formados bajo la reforma de Moreno y eran conocedores de los nuevos vientos de la ciencia moderna. En este ámbito, fueron actores decisivos al proponer estratégicamente otro orden de enseñanza en el curso de física, orden que fue alterado al romper con las reglas del catedrático de filosofía, en relación con los tiempos, los espacios de enseñanza, el desplazamiento del principio de autor y la renovación de los contenidos. Pero este último aspecto, fue intervenido tácticamente por los catedráticos al seguir sosteniendo el principio de elección bajo el criterio de lo útil, en el cual proponían autores modernos de la ciencia: como un Jacquier que abría la puerta a Newton, y un Nollet que llevaba a Descartes, distanciándose así del Brixia que estudiaron en el plan de Moreno y que mediaba aún entre lo escolástico y lo moderno. En suma, los catedráticos fueron más allá de los planteamientos de Moreno en la reforma, logrando poner en crisis el orden de la enseñanza y renovando los contenidos propuestos por la Junta.

En este terreno, en el cual se instalan tensiones y fuerzas entre la tradición escolástica y la novedad de la ciencia moderna, se fue organizando a finales del siglo XVIII un primer impulso a

la conformación de la enseñanza de la nueva física desde el interior de la cátedra de filosofía. Los catedráticos trasfiguraban sus prácticas y daban a conocer a los estudiantes los conocimientos de la nueva ciencia. Así, Restrepo fisura el método escolástico alterando las reglas del profesor de filosofía, desajustando la máquina de transmisión y reproducción del saber escolástico. Mientras tanto Vallecilla apunta a la urgencia de dar a conocer una nueva racionalidad, sustentada en la matemática de Jacquier, como fundamento para la enseñanza de la física. Esta apuesta daba paso a una nueva filosofía rigurosa y viva en la enseñanza, basada en la interacción entre la matemática y la física racional. Y finalmente Vásquez Gallo, quien pone en el escenario nuevamente las disputas por la teoría heliocéntrica, reiterando lo que años atrás Mutis había intentado hacer.

Los esfuerzos de los catedráticos no fueron en vano, ya que lograron poner en crisis el método escolástico de Goudin y, así mismo, el discurso aristotélico-escolástico, trastocando el principio de autor por el principio de elección promovido tiempo atrás por Moreno y Escandón. En otras palabras, los catedráticos consiguieron introducir en la enseñanza del curso de física ciertas fisuras que ponían en evidencia que el orden de lo escolástico no estaba exento de cambios y por tanto no era un saber hermético.

Otro momento de este período que permitió dar paso a la configuración de la enseñanza de la física, en la perspectiva moderna, fue el foco de estudiantes formados en el colegio Seminario San Francisco de Asís en la provincia de Popayán, bajo la dirección de José Félix de Restrepo. Estos colegiales estudiaron en el curso de física a autores como Nollet, Descartes y Newton, apropiando conceptos relacionados con la observación, la experiencia y la experimentación, nociones que le asistían a cada uno de los autores. El ambiente a favor de la enseñanza de la

física se dio gracias al intercambio cultural entre los catedráticos, los libros, instrumentos y nuevos aires que venían del Ecuador. Este corredor intelectual los hacía poseedores de otro discurso y por tanto de otra lógica argumentativa y demostrativa. Lo dominante ya no era una lógica del ser (esencia de las cosas), sino una lógica del conocer, lo cual se constituye en un cambio de dirección en las formas y objetos de razonamiento; hay un desplazamiento gradual del viejo interés ontológico por la sustancia hacia el interés epistemológico por el objeto. Tal desplazamiento fue estudiado en el capítulo tres de la presente investigación alrededor de las conclusiones sobre la luz de los estudiantes Francisco de Jácome y Francisco José de Caldas. De ahí que el joven Caldas en el año de 1785 presentaba las conclusiones sobre la luz desde la perspectiva moderna con Descartes y Newton a la cabeza, mientras que en el año de 1798 el estudiante Jácome aún sustentaba las conclusiones sobre la luz bajo la mirada aristotélica-escolástica.

El caso de la luz expuesto en el capítulo tres, nos permitió evidenciar (materializar a través de un fenómeno físico), las condiciones de existencia de la enseñanza de la física, y sobre todo de la enseñanza de la física particular, en los estudios superiores de la Nueva Granada. Cada uno de los colegios superiores de acuerdo a su contexto configuró sus propias modalidades de enseñanza. En la provincia de Santa Fe, la enseñanza de la luz estaba atada a la perspectiva aristotélica y al ser conectada con el escolasticismo se entendía como una entidad simple relacionada con el alma sensible (Goudin). Mientras tanto, en la provincia de Popayán la enseñanza de la luz gozaba de los vientos de la ilustración que, como hemos dicho, llegaban por el corredor intelectual que se conformó entre Quito y Popayán. En este ámbito, la enseñanza de la luz fue dada a conocer en las diferentes perspectivas modernas de la ciencia, de mano de la experiencia con Descartes y la experimentación con Newton, a pesar de no contar esta última

con los instrumentos necesarios, y seguir atada al formato convencional de las lecciones y conclusiones. Ambas situaciones muestran que la enseñanza de la física a finales del siglo XVIII no fue homogénea ni unitaria.

Es preciso destacar que el foco estudiantil gestado en la provincia de Popayán y extendido luego a Santa Fe, conllevó el surgimiento de una nueva población de estudiantes y catedráticos que empujaron un proceso de secularización en la enseñanza, a tal punto que conformaron una élite letrada, una comunidad de saber de la ciencia moderna que lentamente se posicionó en cargos oficiales. Este fue el caso de Vallecilla, Restrepo, Zea y especialmente Caldas, quien aparte de ser miembro de la expedición botánica llegó a ser catedrático de matemáticas y director del observatorio astronómico.

Otro aspecto problemático en la configuración de la enseñanza de la física a inicios del siglo XIX, fue lo concerniente al método sintético y al método analítico. En una acepción corriente, el primero se ocupa del orden en la presentación de las verdades en el discurso, mientras que el segundo tiene que ver sobre todo con la invención de nuevas verdades. En este sentido, el presente trabajo aporta dos momentos significativos en el tratamiento de ambos métodos.

Un primer momento con el aporte de Restrepo, a partir de su libro *Lecciones de física* (1825) analizado en el capítulo tres. El texto resguarda una estructura importante, por un lado Restrepo desarrolla el método sintético-analítico como método de enseñanza, y por el otro, el catedrático decide escribirlo en español para llegar a un número mayor de lectores; las características señaladas hacen del libro un texto autóctono que marca otro camino a la enseñanza de la física bajo las propias coordenadas de la época. Si bien el texto fue publicado hasta el año de 1825, el

presente trabajo de investigación muestra que las Lecciones de Restrepo se habían dado tiempo atrás, cuando era catedrático en Popayán. Un ejemplo claro de adecuación del método sintético-analítico a la enseñanza, son las conclusiones de Caldas (1786) con relación a la luz, que Restrepo incorpora como suyas en las lecciones X a la XIV de su libro y que demuestran detalladamente el nivel de apropiación del discurso de la física a la enseñanza que venía haciendo Restrepo con los jóvenes de la época. En el momento sintético del método, Restrepo presenta las leyes de la reflexión y refracción, y en el momento analítico o experimental del método se apropia de Gravensande para dar cuenta de las causas de la refracción de la luz. Aclarando que las leyes también tienen su excepción, Restrepo indica las experiencias de la luz que no encajan en las leyes establecidas, y de esta manera nos muestra el valor educativo del método analítico. La relación que establece Restrepo con el método sintético y con el método analítico lo hace poseedor de un discurso en la enseñanza que configura finalmente su práctica, constituyendo a su vez, otra condición de existencia del curso de física en la Nueva Granada

El segundo momento corresponde a la adopción del método analítico en el curso de física a partir del texto de Haüy titulado: *Traité élémentaire de physique* (1821), analizado en el capítulo cuatro como un tratado coherente con las disposiciones de la Junta de estudios de 1821 y del Plan Santander. Después de la guerra de independencia la Junta consagra finalmente la dispersión en cuanto al método, que se desfiguraba cada vez más entre el método escolástico, el método de Goudin y el método de síntesis.

El método analítico quedó finalmente estipulado en el artículo 2º del decreto con que Santander organiza “los colegios y casas de educación de las provincias del sur”, el 20 de enero de 1824. Ya no se trata del silogismo, sino de los “discursos”, o el “método académico”, léase

“analítico”: La filosofía se enseñará en castellano y se procurará que vaya desterrándose de las conclusiones públicas y demás actos literarios la forma silogística usada por los peripatéticos, la que tampoco sirve para descubrir la verdad; los argumentos se pondrán en pequeños discursos o en el método académico. (Santander, “Decreto sobre el Plan”, en *Obra educativa*, T. I, p. 149-150).

Es precisamente la consideración de estos aspectos, la decisión de la Junta, el texto de Haüy, y la instauración de la cátedra independiente para el curso de física, el momento crucial para la consolidación del método analítico en la enseñanza a inicios de la república. Aunque conviene recordar que se introdujo de tiempo atrás en el régimen colonial, con el discurso inaugural de la cátedra de Mutis sobre el método matemático (1764), y que en los años subsiguientes se presentó como el método privilegiado de indagación en la física newtoniana y las ciencias naturales. No obstante, en nuestra investigación mostramos que el método analítico alcanzó su madurez como método de enseñanza en la reforma educativa de Santander. A partir de la introducción de textos de física con nuevos enfoques pedagógicos como el de Haüy, el método de análisis cumplirá un papel fundamental, en la medida que la institucionalización de la enseñanza va a estar basada en la indagación y validación experimental de leyes y principios,, y por el camino de lo político, ajustado a los intereses de la naciente república, pues era un texto de origen republicano.

El curso de física alcanza así su independencia de la cátedra de filosofía en el Plan de Santander, y se consolida posteriormente con la reforma de Ospina (1842) como una nueva facultad de Ciencias y Matemáticas. No obstante, este hecho histórico desborda el periodo de estudio de la presente investigación, pero nos abre otro camino de preguntas-problemas para futuras investigaciones en la constitución histórica de la enseñanza de las ciencias en el país.

De otro lado, la condición de existencia del curso de física en este período dio también paso a la reforma de la misma filosofía, pues la filosofía escolástica a finales del siglo XVIII envejecía por el lado de la física, que en efecto presentaba mayores problemas para poder explicar fenómenos naturales complejos, como fue el fenómeno de la luz, la electricidad, entre otros. En otras palabras, el curso de física y su enseñanza fue pieza clave para la reforma de la filosofía, a tal punto que vimos como en la filosofía escolástica el canon se había fracturado.

Los procesos históricos analizados en la presente investigación hicieron visible el proceso de institucionalización de la enseñanza de la física en los estudios superiores de la Nueva Granada, consolidando a su vez, el proyecto de reforma (1774) propuesto tiempo atrás por Moreno y Escandón. Y en ese ámbito, la enseñanza de la física desde la perspectiva de práctica de saber evidenció el lugar que ha ocupado su enseñanza, unas veces subordinada a otros saberes y otras veces construyendo una identidad propia. Tal condición de existencia en la enseñanza de la física permite construirse como un instrumento de reflexividad para reconceptualizar hoy la Pedagogía con relación a la didáctica de la ciencia. Y en esa misma dirección, abre un camino de investigación para la historia de las disciplinas escolares en Colombia con relación a la enseñanza de las ciencias naturales.

Finalmente podemos señalar que en la experiencia investigativa la herramienta analítica de práctica de saber permitió abrir el camino al estudio de los procesos de apropiación en la enseñanza de la física a nivel de los estudios superiores. Hacer este recorrido, ha suscitado las reflexiones siguientes que pueden servir para allanar el camino de futuros investigadores interesados en hacer historia de la enseñanza de las ciencias en el país. Un estudio como el que se ha abordado puede contribuir a otras investigaciones históricas sobre el uso y apropiación del

curso de física en otros planes de enseñanza como la ingeniería militar y la medicina, acompañados de nuevas reformas como las de Mariano Ospina, que dio prioridad a los asuntos industriales y a las ciencias útiles.

Se trata entonces de emprender algunas consideraciones que permitan analizar cómo desde la perspectiva de práctica de saber, el curso de física y su enseñanza en los estudios superiores en el período aquí estudiado, abre la ruta a otras profesiones como la ingeniería militar y la medicina, en los períodos subsiguientes de creación del Colegio Militar y la Universidad Nacional. La enseñanza de la física en cada uno de los colegios superiores tomó sentidos distintos, las prácticas de saber que reglaron las instituciones educativas hacen que los colegios superiores de la época tomen caminos diferentes. Por ejemplo, el colegio del San Bartolomé al parecer ayudó a configurar la institución del Colegio Militar para la formación de ingenieros civiles y militares, mientras que el Colegio del Rosario fortaleció la formación en medicina que había sido intermitente. A la postre el curso de física que se daba en los colegios superiores, en su paso a la Universidad Nacional, termina fortaleciendo las profesiones de la ingeniería y la medicina. Al parecer, el curso de física y su enseñanza paradójicamente contribuyen a conformar las nuevas profesiones más no logra configurar la profesión científica de la física en el país, su lugar ocupado en las facultades menores y su carácter de ciencia útil no lo permite.

Referencias bibliográficas

- Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [ACCEFYN]. (1978). *Cartas de Caldas*. (Lasserre, Ed.) Bogotá, Colombia: Biblioteca Nacional de Colombia. Obtenido de <https://play.google.com/store/books/details?id=JKbVAAAAMAAJ&rdid=book-JKbVAAAAMAAJ&rdot=1>
- Adúriz-Bravo, A. (2001). La Historia de la enseñanza de las ciencias naturales: Reflexiones acerca de su emergencia como campo de problemas, a través de una revisión bibliográfica. *Educación*(324,), 365-375.
- Aisenstein, A., López, F., & Soba, A. (2004). Historia de la enseñanza de las ciencias: La conformación de la Física como asignatura escolar en el nivel medio. *Anuario de la Sociedad Argentina de Historia de la Educación*(5), 39-62.
- Amar, A. (1809). [Carta para Antonio I. Gallardo]. (Folio 263r). Archivo Histórico Universidad del Rosario [AHUR], Bogotá.
- Arboleda, L. (1985). Mutis entre las matemáticas y la historia natural. En L. Arboleda, *Historia social de las ciencias: sabios, médicos y boticarios* (págs. 11-23). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Arboleda, L. (1992). Newton en la Nueva Granada. (Villegas, Ed.) *Mutis y La Real Expedición Botánica Del Nuevo Reino De Granada*, 1, 37-51.
- Arboleda, L. (2015). Élités, Medidas y Estado en Colombia: De finales de la Colonia a la Segunda República. En L. Arboleda, *La nación imaginada. Ensayos sobre los proyectos de nación en Colombia y América Latina en el siglo XIX* (págs. 117-230). Cali: Universidad del Valle.
- Arboleda, L., & Rodríguez, L. (1993). *Las lecciones de física de J.F. Retrepo (1825): Un caso de investigación socio-histórica sobre la formación de culturas científicas*. Colombia.
- Arboleda, L., & Soto, D. (1991). Mutis entre las matemáticas y la historia natural. *Quipu. Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*(8), 5-34.
- Arboleda, L., & Soto, D. (1997). Francisco Antonio Zea y la institucionalización de las ciencias en Colombia. En L. Arboleda, & D. Soto, *Nacionalismo e internacionalismo en la historia de las ciencias y la tecnología en América Latina* (págs. 259-276). Cali: Universidad del Valle.
- Archivo General Nacional [AG.N.]. (1787). (Sección colecciones, Colección Enrique Ortega Ricaurte. Fondo colegios, caja 12, D9. Folio 59 r.).
- Archivo General de la Nación [A.G.N.] . (1791). (Sección Colonia, Fondo miscelánea: SC39, 31, D2 Folios 66v y 67r.) .
- Archivo General de la Nación [AGN]. (julio de 1793). (Colonia, colegios, t.1, folios 643-645).
- Balpe, C. (1997). L'enseignement des sciences physiques: Naissance d'un corps professoral (fin XVIII e - fin XIX e siècle). *Histoire De L'education*(73), 49-85.
- Bernal, J. (2001). *Renovación pedagógica y enseñanza de las ciencias: Medio siglo de propuestas y experiencias escolares (1882-1936)*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Burgos, S. G. (1790). [Carta para José Ezpeleta] (Sección Colonia. Fondo miscelánea SC 39, D2., folios 38v, 39v, 39r, 40r). Archivo General de la Nación [AGN], Bogotá.
- Caballero y Góngora, Antonio. «Plan de Universidad y estudios generales, propuesto a Su Majestad para la ciudad de Santafé por el Arzobispo-Virrey (1787 – Julio 31)». En: Guillermo Hernández de Alba (Comp.). *Documentos para la historia de la educación en Colombia*. Tomo V. 1777-1800. Bogotá. Patronato Colombiano de Artes y Ciencias/Banco

- de la República/Editorial Kelly. 1983. pp. 134-156.
- Caldas, F. (31 de diciembre de 1809). Elevación del pavimento principal del observatorio de Santafé. *El Semanario* (Manuscrito inédito).
- Caldas, F., & Tenorio, J. (1849). *Semanario de la Nueva Granada: Miscelanea de ciencias literatura, artes é industria publicada por una sociedad de patriotas granadinos*. s.l.: Lasserre. Obtenido de <https://play.google.com/store/books/details?id=JKbVAAAAMAAJ&rdid=book-JKbVAAAAMAAJ&rdot=1>
- Canguilhem, G. (1983). Estudios de historia y de filosofía de las ciencias, Paris, Vrin,. En M. Jaramillo, M. Gómez, L. Paláu, & A. [. Restrepo, *Seminario de Historia de la Biología*. Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín: CINDEC.
- Chartier, R. (1996). *Escribir Las Practicas Foucault, de Certeau, Marin*. Buenos Aires: Manantial.
- Chenu, J. (1994). *Del buen uso de instrumentos imperfectos: ciencia y técnica en el virreinato de la Nueva Granada. En: Caldas 1768 - 1816: Francisco Joseph de Caldas y Thenorio*. Colombia: Molinos Velásquez.
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares: reflexiones sobre un campo de investigación. *Educación*(295), 59-111.
- Dávila, J. (2011). *Ciencias útiles y planes de estudio en la nueva granada: método racional y Canon wolffiano en la Filosofía escolar neogranadina (1762-1826)*. Pontificia Universidad Javeriana . Facultad de Ciencias Sociales. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/1477/DavilaDavilaJuanManuel2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Bustamante, J. (1956). *Catálogos de la Biblioteca Universitaria IV. Impresos Del Siglo XVIII. Tomo Tercero 1779-1799*. Santiago: El Eco Franciscano.
- De Jácome, F. (13 de julio de 1798). El tratado de los colores y la naturaleza de los sentidos así como de las facultades ópticas. (Sección colegio: - volumen 13: folios: 4: 140 r / 140 v / 141 r / 141 v.). Archivo Histórico Universidad del Rosario (AHUR), Santafé de Bogotá.
- Díaz, S. (2010). Foucault y Veine: los usos del acontecimiento en la práctica histórica. *A parte Rei Revista de Filosofía*(69), 1-20.
- Espeleta, J. (1796). [Carta para Antonio N. Martínez]. (caja 11, folio 294v). Archivo Histórico Universidad del Rosario [AHUR]. Santafé de Bogotá.
- Estudiantes de San Bartolomé. (1791). [Carta a Manuel A.Flores] (Sección Colonia. Fondo milicias y marina. Folios 200-201). *Archivo General de la Nación [AGN]*. Santafé de Bogotá.
- Ezpeleta, J. (21 de julio de 1791). Libro primero de colegiales. [Caja125. f.61r]. Archivo Histórico de la Universidad del Rosario [AHUR].
- Fajardo, O., & Arango, D. (2017). El debate sobre el sistema copernicano en la Nueva Granada durante el siglo XVIII. *Colombiana de Educación*(16), 1-18.
- Foucault, M. (2008). *El orden del discurso*. Barcelona: Tusquets.
- Frankel, E. (mayo de 1976). Corpuscular Optics and the Wave Theory of Light: The Science and Politics of a Revolution in Physics. *Social Studies of Science*, 6(2), 2141-184. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/284930> .Accessed: 09/04/2013 13:0
- Gallego, R., Gallego, A., & Pérez, R. (2002). Historia de la didáctica de las ciencias: un campo de investigación. TED. *Facultad de Ciencia y Tecnología*(12), 125-133.

- Goudin, A. (1781). *Philosophia Thomistica justa inconcussa tutissimaque Divi Thomae dogmata. Tomus Tertius. Tertiam, & quartam partem Physica continens. Matriti*. Reino Unido: Apud Petrum Marin.
- Granés, J. (1988). *Newton y el empirismo: Una exploración de las relaciones entre sus concepciones del conocimiento del mundo natural*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Guijarro, V. (2001). La enseñanza de la física experimental en la Europa del siglo XVIII. *ÉNDOXA*(14), 111-136. Obtenido de <http://revistas.uned.es/index.php/endoxa/article/view/5020/4839>
- Guijarro, V. (2002-2003). Los instrumentos de la ciencia ilustrada física experimental en los Reales Estudios de San Isidro de Madrid (1770-1835). *Cronos: Cuadernos valencianos de historia de la medicina y de la ciencia*, 5-6(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2516923>
- Haüy, R. (1806). *Traité élémentaire de physique*. París, Francia: Chez Courcier.
- Hernández de Alba, G. (1980). *Documentos para la historia de la educación en Colombia. Tomo IV. 1767-1776*. Bogotá.
- Hernández de Alba, G. (1983). Patronato Colombiano de Artes y Ciencias / Banco de la República. En G. Hernández de Alba, & Kelly (Ed.), *Documentos para la historia de la educación en Colombia: 1777-1800* (Vol. V, págs. 134-156). Bogotá.
- Herrera, J. y. (2018). El saber pedagógico como saber práctico. *Pedagogía y Saberes*(49), 9-26. Obtenido de revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/download/8167/6363/
- Hoyos, J. (22 de julio de 1780). [Carta para Domingo M. Viana]. Restrepo acusado de negligencia en los deberes de la cátedra: (Sección Colonia. Fondo Colegios. Colegios: SC12, 6, D3, Folio 28r-28v). *Sección Colonia. Fondo Colegios. (Colegios: SC12, 6, D3 Folio 28r-28v.)*. Archivo General de la Nación [AGN], Santafé.
- Hulin, N. (1997). René-Just Haüy: Des leçons de l'an III au Traité élémentaire de physique. *Revue d'histoire des sciences*, 50(3), 243-264. Obtenido de http://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1997_num_50_3_1283
- Jacquier, F. (1787). *Instituciones filosoficas*. Alfonso López. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=p06EpEIaiOAC&printsec=frontcover&dq=instituciones+filosoficas+de+Jacquier+espa%C3%B1ol&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjLn9DQ1I7gAhWm2FkKHak0B_wQ6AEIKDAA#v=onepage&q=instituciones%20filosoficas%20de%20Jacquier%20espa%C3%B1ol&f=f
- Jiménez, W. (2012). Del escolasticismo a la independencia, paradigma y ciencia en Popayán, 1767-1808. *Historia y Espacio*, 6(35), 145-176.
- Julia, D. (2000). *La cultura escolar de Europa. Tendencias emergentes*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Junta de Estudios. (1796). (caja 11, folio 297v-298v). Archivo Histórico de la Universidad del Rosario [AHUR] .
- Lértora, C. A. (1999). Nollet y la difusión de Newton en el Río de la Plata. En C. N. Lértora, *The Spread of the Scientific Revolution in the European Periphery, Latin America and East Asia: Proceedings of the XXth*.
- López, J. (1999). *La enseñanza de la Física y de la Química en la educación secundaria en el primer tercio del siglo XX en España*. Murcia. Obtenido de <https://www.tdx.cat/handle/10803/11071>

- Martínez, A. (1796). [Carta para José Espeleta]. (Sección Colegios: SC12, 1, D17, f. 630r-631r). Archivo General de la Nación [AGN], Santafé de Bogotá.
- Martini. (2003). La vida cotidiana en el Colegio Mayor del Rosario: el modelo y el antimodelo en el periodo colonial. *Credencial historia*(167), 1-4.
- McCulloch, G. (1998). Historical studies in science education. *Studies in science education*(31), 31-54.
- Moreno, M. (9 de abril de 1796). [Caretta para Santiago G. de Burgos]. (caja 11, folio 296r-297r). Archivo Histórico de la Universidad del Rosario [AHUR], Santafé.
- Morey, M. (1983). *Lectura de Foucault*. Madrid: Taurus.
- Nieto, A. (2011). *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*. Fundación Jorge Juan. Marcial Pons Historia. Obtenido de <https://www.marcialpons.es/media/pdf/9788492820498.pdf>
- Nollet, A. (1757). Lección XV Trata de la luz. En A. Nollet, *Lecciones de física experimental* (págs. 167-216). Madrid.
- Orlay, E., Sierra, C., & Gutiérrez, A. (2007). Una década de investigación en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional. *Tecné, Episteme y Didáxis*(22), 146-189. Obtenido de revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/386/388/
- Pardo, J. (2010). Ciencia, historia y escritura. *Cultura escrita & sociedad*(10), 7-16. Obtenido de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/28863/5/PARDO-2010-Ciencia%2c%20historia....pdf>
- Peláez, A. (2006). Los mapas conceptuales hipertextuales: una nueva alternativa para la enseñanza y el aprendizaje. *Educación, comunicación y tecnología*, 1(1). Obtenido de https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/viewFile/7879/7202
- Pohl, S. (2011). *Energía y cultura: Historia de la termodinámica en la España de la segunda mitad del siglo XIX*. Bogotá: Universidad del Rosario & Universidad Javeriana.
- Porlán, R. (1993). La didáctica de las ciencias: una disciplina emergente. *Cuadernos de pedagogía*(210), 68-71.
- Posada, J. (1780). [Carta para Manuel A. Flores]. Posada renuncia a la cátedra de filosofía. (Sección Colonia. Fondo Colegios: SC12, 6, D3, folios 28r-28v. f 453v). Archivo General de la Nación [AGN], Santafé, Colombia.
- Posada, J. R. (1780). [Certificado para Felix Restrepo]. Restrepo acusado de negligencia en los deberes de la cátedra (Sección Colonia. Fondo Colegios. Colegios: SC12, 6, D3 Folio 34r.). Archivo general de la nación [AGN], Bogotá.
- Quintero, J. (2000). Educación, Ciencia y Política La pretensión de la modernidad en los siglos XVIII y XIX. In U. D. Universidad del Cauca (Ed.). En G. Barona, & C. Gnecco, *Territorios posibles: Historia, Geografía y Cultura del Cauca* (págs. 297-324). Popayán, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Cauca.
- Quintero, J. (2001). Educación, Ciencia y Política: La pretensión de la modernidad en los siglos XVIII y XIX. En Barona, G., C. (. Gnecco, & G. V. Barona B. Guido (Ed.), *Historia, geografía y cultura del Cauca: Territorios posibles* (Vol. Tomo II., págs. 297-324). Popayan, Colombia: Universidad del Cauca.
- “Ratio Studiorum Oficial 1569”. *Ratio atque Institutio Studiorum Jeso. Auctoritate Septimae Congregationis Generalis aucta*. Antverpiae apud Joan. Meursium, en 8°. (Traducción: Gustavo Amigó, S.J. Edición revisada por el Dr. Daniel Álvarez, S.J.) 1635.

- Restrepo. (16 de diciembre de 1791). Oración para el ingreso de los estudios de Filosofía, pronunciada en el Colegio Seminario de 1ª Ciudad. *Papel Periódico de la Ciudad de Santafé de Bogotá*(44).
- Restrepo, F. (1780). [Carta para Domingo M. Viana Basco]. Restrepo acusado de negligencia en los deberes de la cátedra. (Sección Colonia. Fondo Colegios. Colegios: SC12, 6, D3, folios 37r, 38r, 37v). Archivo General de la Nación [AGN], Santafé.
- Restrepo, F. (1780). [Carta para Manuel A. Flores]. Restrepo acusado de negligencia en los deberes de la cátedra. (Sección Colonia. Fondo Colegios. Colegios: SC12, 6, D3, folios 35v, 36v, 37v, 36r, 37r y 38r). *Archivo General de la Nación [AGN]*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Restrepo, F. J. (29 de marzo de 1781). [Carta para señor Regente y Visitador General]. Restrepo dimite la cátedra de filosofía (Colegios: SC12, 6, D51, folio 452 r.). Archivo General de la Nación [AGN], Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Restrepo, J. (1791). Oración para el ingreso a los estudios de filosofía. *Papel periódico de la ciudad de Santa fe de Bogotá*(44 y 45).
- Restrepo, J. (21 de agosto de 1825). *La Gaceta de Colombia*(201).
- Restrepo, J. (1825). *Lecciones de física*. Bogotá: F. M. Stokes.
- Ricaurte y Rigueyro, José Antonio. «Compendio de lo actuado sobre estudios públicos. Relación escrita por el doctor don José Antonio Ricaurte y Rigueyro, Abogado-Fiscal de la Real Audiencia. 1768-1783», En: Guillermo Hernández de Alba (Comp.), *Documentos para la historia de la educación en Colombia*. Tomo IV. 1767-1776, Bogotá, Patronato Colombiano de Artes y Ciencias/Banco de la República/Editorial Kelly, 1980, pp. 37-73.
- Ríos, R. (2012). Miradas y usos del concepto apropiación: Reflexiones introductorias. *UIS Humanidades*, 40(2), 99-111.
- Ríos, R. (2018). La práctica pedagógica como herramienta para historiar la pedagogía en Colombia. *Pedagogía y Saberes*(49), 27-40. Obtenido de revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/download/8168/6377/
- Rodríguez, J. (2006). *La historia de la universidad de Salamanca*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- Rodríguez, L. (2006). *Historia de la Universidad de Salamanca. Volumen III: Saberes y confluencias*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Saldarriaga, O. (2011). El canon de las ciencias universitarias en la Nueva Granada, 1774-1896. *Memoria y Sociedad*, 15(31), 86-102.
- Santander, F. (03 de octubre de 1924). Decreto 1 de 1826. *Codificación Nacional*, VII, págs. 401-451.
- Saranyana, J., & Grau, C. (2005). *Teología en América Latina. Vol. II/1: Escolástica barroca, Ilustración y preparación de la independencia (1665-1810)*. Madrid: Iberoamericana. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5496297>
- Silva, R. (1983). Problemas de investigación sobre la universidad colonial. *Colombiana de educación*(12), 115-124.
- Silva, R. (1984). *Saber, cultura y sociedad en el nuevo reino de Granada siglos XVII y XVIII*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Silva, R., & Martínez, A. (1984). *La reforma de estudios en el nuevo reino de Granada (1767-1790)*. In *Dos estudios sobre educación en la colonia*. (123- 266). Bogotá: Universidad pedagógica nacional. CIUP.

- Simon, J. (2011a). Ganot, Rey O la república de los lectores de física. *Investigación y Ciencia*(415), 2-3. Obtenido de <https://www.josepsimon.com/app/download/7163231668/Simon-2011-I%20y%20C.pdf?t=1485274339>.
- Simon, J. (2011b). *Communicating Physics: the Production, Circulation and Appropriation of Ganots Textbooks in France and England (1851-1887)*. Pittsburgh: Sci & Culture in the Nineteenth Century.
- Soto, D. (1991). La cátedra de filosofía en los planes ilustrados del virreinato de la Nueva Granada. *Colombiana de Educación*(22), 111-137.
- Soto, D. (1993). *Polémicas universitarias en Santa Fe de Bogotá siglo XVIII*. Bogotá: Codice Ltda.
- Soto, D. (1995). La enseñanza ilustrada en las universidades de América colonial. Estudio historiográfico. En D. Soto, *La Ilustración en América Colonial* (págs. 91-104). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Soto, D. (2005). Aproximación histórica a la Universidad Colombiana. Los estudios superiores en el periodo colonial. *Historia de la Educación Latinoamericana*(7), 101-138.
- Soto, D. (2006). El movimiento de estudiantes y catedráticos en Santa Fe de Bogotá a finales del siglo XVIII. En M. Renate, *Movimientos estudiantiles en la historia de América Latina* (Vol. 1, págs. 40-60). México.
- Tirado, D. (1780). [Certificado para Felix Restrepo]. Restrepo acusado de negligencia en los deberes de la cátedra (Sección Colonia. Fondo Colegios. Colegios: SC12, 6, D3, Folio 32r y 32v.). Archivo General de la Nación [AGN], Bogotá.
- Usón, A., & Monzón, C. (1997). Propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias físicas, químicas y naturales en el primer tercio del siglo xx en la escuela primaria española. *Complutense de Educación*, 8(1), 271-289. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED9797120271A/17509>
- Vallecilla, M. (1790). [Carta para José Ezpeleta]. (Sección colegio: SC39, D2, folios 29r, 30r, 52r, 55r, 29v, 53 v, 66v). Archivo General de la Nación [AGN], Santafé, Colombia.
- Vallecilla, M. (1790). [Carta para Santiago G. Burgos]. (Sección Colonia, Fondo miscelánea: SC39, 31, D2. Folio 29r). Archivo general de la nación. AGN., Santafé.
- Vargas, S. (1945). *Historia del real colegio seminario San Francisco de Asís de Popayán*. Bogotá: ABC.
- Velasco, G. (2014). La historia de la enseñanza de las ciencias sociales como referente para la transformación crítica de las prácticas educativas. *Uni-pluri/versidad*, 14(1), 78-89. Obtenido de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/download/19819/16797>.
- Zuluaga, O. (1982). Otra vez Comenio. *Educación y Pedagogía*(8 y 9), 241-273.
- Zuluaga, O. (1996a). Mirar la infancia: pedagogía, moral y modernidad en Colombia, 1903-1946. En J. Sáenz, O. Saldarriaga, & O. Ospina (Ed.), *Foro Nacional por Colombia, Uniandes, Universidad de Antioquia.*, 1, págs. 11-31. Medellín.
- Zuluaga, O. (1996b). Los conceptos y las prácticas: una estrategia para hacer historia de la pedagogía. En O. Zuluaga, *Quehacer Investigativo y la Educación* (págs. 19-25). Bogotá, Colombia: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico [IDEP].
- Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e Historia. La historicidad de la pedagogía. La enseñanza, un objeto de saber*. Bogotá: Universidad de Antioquia.

- Zuluaga, O., & Echeverry, A. (1988). Pedagogía, Didáctica y Enseñanza. *Educación y Cultura*(14), 10-11.
- Zuluaga, O., & Martínez, A. (1996). Historia de la Educación y de la Pedagogía: desplazamientos y planteamientos. En A. Martínez, & M. (. Naradowski, *Escuela, historia y poder: Miradas desde América Latina* (págs. 55-75). Buenos Aires: Novedades.

Anexos

Anexo 1. Planes de estudio de acuerdo a la enseñanza de la Filosofía (curso de física) entre los años de 1774-1826

1. Plan de estudios del Fiscal Francisco Antonio Moreno y Escandón (1774) [1]			
El plan comprende la cátedra de filosofía:	Primer año de filosofía	Segundo año de filosofía	Tercer año de filosofía
	a. Lógica.	a. Toda la física general y la mayor parte de la particular.	a. Metafísica: Tratados generales de Ontología o doctrina del ente en general. Pneumatología de los espíritus: Psicología o doctrina del alma racional. Teología natural o conocimiento de Dios.
	Texto: preceptos de la lógica por Fortunato de Brescia.	Texto: Física de Fortunato de Brescia.	Texto: Metafísica de Fortunato de Brescia.
Filosofía: (la cátedra se desarrolla en tres años, en la cual el segundo año es para el curso de física)	b. Matemáticas.		b. Elementos de la filosofía moral.
	Texto: Elementos de la aritmética, algebra, geometría y trigonometría.		Texto: Filosofía moral de Gregorio Mayans.
	Texto: Elementos de matemáticas de Christian de Wolff.		
[1] Método provisional e interino de los estudios que han de observar los colegios de Santafé por ahora y hasta tanto que se erige universidad o su majestad dispone otra cosa. 12/9/1774. En: Hernández de Alba, Guillermo (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia Tomo IV: 1767-1776, Bogotá, Patronato colombiano de ciencias y arte / Banco de la República, pp. 195-227.			

2. Plan Junta de la Estudios (1779).[1]			
Plan	Primer año	Segundo año	Tercer año
NOTA 1: El plan no detalla los temas a tratar pues señala que estos quedan a criterio de los catedráticos.	1) Lógica. a. Dialéctica. b. Lógica.	1) Metafísica.	1) Física
	Texto: Antonio Goudin	Texto: Antonio Goudin	Texto: Antonio Goudin
		2) Filosofía Moral	
[1] José Antonio Ricaurte y Rigüeyro, <<Compendio de lo actuado sobre estudios públicos. Relación escrita por el doctor don José Antonio Ricaurte y Rigüeyro, Abogado-Fiscal de la Real Audiencia. 1768-1783>>, En: Guillermo Hernández de Alba (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia Tomo IV: 1767-1776, Bogotá, Patronato colombiano de Arte y Ciencias / Banco de la República / Editorial Kelly, 1980, pp. 62-63.			

3. Plan de estudios del Real Seminario de nobles de esta Corte, por don Joaquín Ibarra, impresor de cámara de Su Majestad (1785).[1]	
El plan completo comprende:	Estudios de filosofía y ciencias
1. Escuela de primeras letras.	Clase de lógica y metafísica (un año)
Latinidad.	a. Dialéctica.
2. Clase de rudimentos y sintaxis.	b. Partes de la metafísica: Psicología.
3. Clase de propiedad latina.	Ontología.
4. Clase de poética y retórica.	Teología natural
[Filosofía y Ciencias]	
5. Clase de lógica y metafísica.	Clase de filosofía moral y derecho natural y de gentes (dos años)
6. Clase de filosofía moral y derecho natural	a. Filosofía moral.
7. Clase de matemáticas.	b. Derecho natural.
8. Clase de física experimental.	C. Derecho de gentes.
[Otras]	
9. Clase de dibujo.	Clase de matemáticas (cuatro años)
10. Clase de Historia.	a. Aritmética.
11. Clase de geografía.	b. Trigonometría.
12. Clase de lengua inglesa.	c. Álgebra.
13. Clase de lengua francesa.	d. Mecánica.
14. Clase de lengua griega.	e. Perspectiva.
15. Lengua hebrea.	f. Arquitectura.
16. Baile.	g. Fortificación.
17. Música.	h. Artillería.
18. Escuela de esgrima.	i. Astronomía.
19. Equitación.	j. Demás partes matemáticas.
[1] “Plan de estudios y habilidades que por ahora se tienen y enseñan en el Real Seminario de nobles de esta Corte, con una noticia de lo que la Real Casa les da para su decencia de lo que han de contribuir por sus alimentos y de la ropa y efectos que deben traer consigo. Como también de las circunstancias con que deben formarse los papeles o informaciones de nobles que han de presentar”. Madrid, 1785. Por don Joaquín Ibarra, impresor de cámara de su Majestad, con superior permiso. 1785-1786. Vol. V. pp. 88-98. En: Hernández de Alba, Guillermo (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia Tomo IV: 1767-1776, Bogotá, Patronato colombiano de ciencias y artes / Banco de la República, 1969-1986, 7 Vols.	

4. Plan de estudios del Arzobispo-Virrey don Antonio Caballero y Góngora (julio 14 de 1787).[1]
Este plan propone dieciocho cátedras así:
1. Primeras letras.
2. Gramática latina.
3. Humanidades.
4. 1° Filosofía.
5. 2° Filosofía.
6. Matemáticas.
7. Botánica.
8. Química.
9. 1° Medicina.
10. 2° Medicina.
11. Derecho canónico.
12. Derecho civil.
13. Lógica teológica.
14. Historia eclesiástica.
15. Disciplina eclesiástica.

16. Sagrada escritura.
17. 1° Moral.
18. 2° Moral.
[1] Representación del Arzobispo-Virrey para promover la erección de una Universidad Mayor en la ciudad de Santafé de Bogotá. 14/7/1787. Vol. V. pp. 121-134. En: Hernández de Alba, Guillermo (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia, Bogotá, Patronato colombiano de ciencias y artes / Banco de la República, 1969-1986, 7 Vols. Caballero y Góngora, conocido como el “Arzobispo ilustrado”, de formación Franciscana se interesó por el desarrollo de las ciencias en perspectiva ilustrada, apoyando el proyecto de creación de una universidad de estudios generales, <i>plan que finalmente nunca se puso en marcha, dada la oposición que hicieron los dominicos</i> – la creación de esta universidad significaba la desaparición de la Universidad Santo Tomás que ellos regentaban – y sobre todo, el desinterés de la Corona en aportar dineros para ello.

5. Plan de estudios del Arzobispo-Virrey don Antonio Caballero y Góngora (julio 31 de 1787).[1]			
Enseñanza general.			
Enseñanza particular:	Primer año de filosofía:	Segundo año de filosofía:	Tercer año de filosofía:
1. Cátedra primera, de primeras letras.	a. Lógica. (preceptos de lógica con las reglas fundamentales de la crítica)	a. Nociones de aritmética, geometría, trigonometría y álgebra (se explicarán los teoremas y problemas necesarios para el estudio de la física).	a. Física particular o experimental.
2. Cátedra segunda. Gramática latina.	b. Metafísica: Ontología y Pneumatología.	a. Física general (el conocimiento del cuerpo en todas sus relaciones y leyes naturales).	b. Nociones de astronomía, geografía y cronología.
3. Cátedra de humanidades.	c. Principios de Ética.	Nollet y Sigaud de la Fond traducido al castellano.	
4. Cátedra de filosofía.	Texto: el de Genuense. (Antonio Genovesi 1712-1769)		
5. Cátedra de matemáticas.			
6. Cátedra de botánica perpetua.			
7. Cátedra de química perpetua.			
8. Primera cátedra de medicina de prima y segunda de vísperas perpetua.			
9. Cátedra de derecho canónico.			
10. Cátedra de derecho civil perpetua.			
[Teología]			
11. Cátedra de lugares teológicos perpetua.			
12. Cátedra de historia y disciplina eclesiástica, concilios, etc. Perpetua.			
13. Cátedra de escritura sagrada perpetua.			
14. Cátedra de Teología moral, perpetua.			
15. Cátedra de Teología de Prima perpetua.			
16. Cátedra de Teología de Vísperas, perpetua.			

[1] Antonio Caballero y Góngora, << Plan de Universidad y estudios generales, propuestos a su Majestad para la ciudad de Santafé por el Arzobispo-Virrey (1787 – julio 31)>>, En: Hernández de Alba, Guillermo (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia. Tomo V: 1777-1800, Bogotá, Patronato colombiano de artes y ciencias / Banco de la República, 1983, pp. 134-156.

6. Plan de Estudios del Colegio de San Bartolomé por el catedrático Custodio García Rovira (1808).[1] (Estaba Amar y Borbón como Virrey)			
Plan	Primer año:	Segundo año:	Tercer año:
	1) Lógica.	1) Matemáticas:	1) Física:
	2) Metafísica.	a) Aritmética.	a) Física General o Universal.
	3) Moral.	b) Álgebra.	b) Física particular.
	Texto: El curso de León por Joseph Valla. Francisco Altiery.	c) Geometría y Trigonometría.	c) Elementos de Química.
		Texto: Christian Wolff. Benito Bails. Aunque Bails venía desde 1787 cuando había la catedra de matemáticas independiente.	Textos: Christian Wolff. Diccionarios de Paulian (física), del Abate Pará de Fanjas, y Brisson. Elementos de Química de Lavoisier.
[1] Nicolás Cuervo y Custodio García, <<El doctor Nicolás Cuervo, Rector y el catedrático doctor Custodio García Rovira, informan cual es el plan de estudios vigente en San Bartolomé (1808 – julio 27)>>, En: Guillermo Hernández de Alba (Comp.), Documentos para Historia de la educación en Colombia. Tomo VII. 1804-1809, Bogotá, Patronato colombiano de Arte y Ciencias / Banco de la República / Editorial Kelly, 1986, pp. 157-158.			

7. Plan de estudios para las escuelas de Antioquia por José Félix de Restrepo (1819).[1]			
NOTA: El plan no indica los textos a utilizar.	Primer año:	Segundo año:	Tercer año:
	1) Lógica:	1) Física:	1) Metafísica:
	a) Reglas del Raciocinio.	a) Propiedades generales de los cuerpos.	a) Ontología: comprende los tratados del ente y sus propiedades. El de las causas.
	b) Crítica y el Método de disputar.	b) Leyes del movimiento.	b) Pneumatología: el tratado de Dios en cuanto autor natural, el de la inmortalidad del alma humana y su comercio con el cuerpo.
		c) Leyes de la gravedad, movimiento de los péndulos y de los proyectiles, principios de la balística o artillería.	
	2) Matemáticas:	d) Estática y mecánica.	2) Filosofía Moral:
	a) Elementos de aritmética.	e) Hidrostática e hidráulica.	a) Principios de la ley natural.
	b) Geometría.	f) Óptica, dióptrica y catóptrica.	b) Explicación metódica de los vicios y virtudes.
	c) Trigonometría.	g) Geografía, principios de Astronomía y el sistema del mundo.	
	d) Álgebra y secciones cónicas.	h) Aerometría con la descripción, uso y experiencias de la máquina neumática, termómetro, barómetro, y tratado de los meteoros.	
		i) Electricidad, galvanismo y aires ficticios.	
		j) Botánica	
[1] José Félix de Restrepo, <<Reglamento para las escuelas de la provincia de Antioquia>>, En: Rafael A. Pinzón (Comp.), Obras completas, Bogotá, USTA, 2002, pp. 437-439.			

8. Plan Santander (1826).[1]			
Nota 1	Primer año:	Segundo año:	Tercer año:
	1) Ideología o Metafísica, Gramática general y Lógica. Textos: Destutt de Tracy, Condillac.	1) Moral y Derecho Natural. Texto: Felice.	1) Principios de Historia Natural en sus tres reinos: a) Mineralogía y geognosia.
		2) Matemáticas. Textos: Lacroix. Langrage. Bossuet. Garnier. Hachette.	b) Zoología. c) Botánica.
			Textos: Mineralogía: Brongniart. Deluc. Haüy. Werner. D'Aubuisson.
			2) Física general y particular: Textos: Haüy, Libes, Biot.
[1] Decreto (3 de octubre de 1826) sobre el plan de estudios, En: Codificación Nacional de todas las leyes de Colombia desde el año 1821, hecha conforme a la ley 13 de 1912, por la sala de negocios generales del VII, Bogotá, Imprenta Nacional, 1924, pp. 433-446.			
Nota 1: El vicepresidente de la República encargado del ejecutivo ha firmado el día 3 de octubre corriente el plan general de enseñanza en las escuelas primarias, casas de educación, colegios y universidades para toda la República después de haber publicado el proyecto que presento la comisión nombrada al efecto. El congreso utilizó suficientemente al poder ejecutivo para expedir, publicar y observar dicho plan, y podemos anunciar que estarán muy complacidos con el plan de estudios y el mencionado plan general. Hemos anunciado que la dirección general de estudios se compone de los señores doctores Félix Restrepo, Vicente Azuero y Estanislao Vergara miembros de la alta corte de justicia de la República; y ahora comunicamos que dicha dirección fue instalada el día 26 prestando sus miembros el juramento del Sr. Vicepresidente.			

Anexo 2. Conclusiones de los estudiantes del Seminario San Francisco de Asís en la provincia de Popayán.

#	Código	Sección/ Fondo	Legajo/ Folio	Temas	Descripción	Nombre y Cargo	Lugar	Fecha
1	45722	Estudios, exposiciones, desarrollo temas, arengas.	6084/36	Pluviometría	Observación sobre la cantidad de lluvia ; estudio hecho en Popayán por el doctor Santiago arroyo valencia por recomendación del sabio caldas según consta en la correspondencia de caldas con arroyo	- Francisco José de Caldas. Prócer - Santiago Arroyo Valencia. Feligrés	Popayán	22-ago-1812/ 11-oct-1907.
2	110499	Seminario (Asuntos varios, No estudios)	10441/4	Funcionamiento	Acta de la reunión de la junta de subalterna de temporalidades en la que adoptan decisiones sobre el funcionamiento del seminario, la creación de las cátedras necesarias destinando para ello recursos de lo que producen los réditos de varios principales.	- Manuel Joseph de Mosquera. Examinador Sinodal - Joseph Tenorio. Familiar del Santo Oficio. - Francisco Basilio de Angulo y Gorvea. Regidor - Gerónimo Antonio de Obregón y Mena. Obispo	Popayán	1778-10-08
3	110572	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10442/2	Cátedra Filosofía	El rector del Colegio Seminario dice al gobernador de Popayán la conveniencia de que don Toribio Rodríguez continúe la regencia de la Cátedra de Filosofía.	- Toribio Rodríguez. Catedrático	Popayán	1797-03-21
4	110691	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10445/2	Nombramiento	Sobre nombramiento de Toribio Rodríguez para la cátedra de filosofía.	- Toribio Rodríguez. Catedrático	Popayán	1803-06-22
5	110693	Seminario (Asuntos varios, No estudios)	10445/2	Peticiones	1) El catedrático de filosofía pide al gobernador ordene pago de sus sueldos; 2) Pide al gobernador ordenar	- Diego Antonio Nieto. Gobernador	Popayán	1803-10-25

#	Código	Sección/ Fondo	Legajo/ Folio	Temas	Descripción	Nombre y Cargo	Lugar	Fecha
					al rector del seminario Expida libranza contra Rosalía ante			
6	110854	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/2	Defensa Conclusiones Tesis	Enunciados: defensa tesis por Fernando Méndez bajo la dirección del doctor Félix de Restrepo: Naturaleza de la luz, visión, convergencia, el catadióptrico; Telescopios y camino de la luz en ellos; Principios de la óptica, etc 1784-06-01	-Bernardo Méndez. Estudiante	Popayán	1784-06-01
7	110858	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado de defensa de tesis por Manuel Herrera: Naturaleza de los colores, sistema del sabio Newton, en la luz hay 7 colores diferentes, El blanco Y el negro no son propiamente colores, etc. 1784-06-06	-Manuel Herrera. Estudiante	Popayán	1784-06-06
8	110859	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/2	Defensa Tesis	Enunciados defensa de tesis por Camilo Torres (Camilo de Torres)	-Camilo Torres. Estudiante	Popayán	1785-01-22
9	110865	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Tomás Caicedo: Máquina mecánica.	-Tomás Caicedo. Estudiante	Popayán	1785-04-13
10	110866	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Joaquín Domínguez: Magnética.	-Joaquín Domínguez. Estudiante	Popayán	1785-04-15
11	110867	Seminario Mayor-Colegio Seminario	10449/3	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Toribio Rodríguez, Manuel Vallecilla, Francisco Zea y Diego Álvarez: Propiedades del cuerpo físico, Naturaleza del Lugar y del Vacío, etc	-Toribio Rodríguez. Estudiante - Manuel Vallecilla. Estudiante - Francisco Zea. Estudiante - Diego Álvarez. Estudiante	Popayán	1785

#	Código	Sección/ Fondo	Legajo/ Folio	Temas	Descripción	Nombre y Cargo	Lugar	Fecha
12	110868	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/2	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Joseph Sarasti: Manifestará las utilidades de las matemáticas y la geometría.	- Joseph Sarasti. Estudiante	Popayán	1785-10-19
13	110869	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Antonio de Arboleda (Ver ficha 110857)	- Antonio de Arboleda. Estudiante	Popayán	1786-12-18
14	110872	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Antonio Gil de Tejada: Sobre la utilidad de la aritmética y la geometría, su uso	- Antonio Gil de Tejada. Estudiante	Popayán	1786
15	110875	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Defensa de tesis por: Francisco José de Caldas: Naturaleza de la luz, Diafanidad y transparencia de los cuerpos, Leyes de la refacción de la luz, Construcción del ojo sus túnicas y humores, Miopes, Presbitos, Naturaleza del alma de las bestias.	- Francisco José de Caldas. Estudiante	Popayán	1786-06-04
16	110876	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Defensa de tesis por Antonio Gil de Tejada y González: Utilidad de la aritmética y la geometría, y su uso (ver también ficha 110872)	- Antonio Gil de Tejada. Estudiante	Popayán	1786-06-27
17	110877	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/2	Defensa Tesis	Defensa de tesis (no hay nombre): Diferentes hipótesis sobre el origen de la gravedad; La gravedad; Principios de la mecánica; la Rueda	- Félix Joseph de Restrepo. Director de tesis	Popayán	1786
18	110881	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/4	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por José María Cabal (Josephus María Caval)	- José María Cabal. Estudiante	Popayán	1789-05-09
19	110892	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/3	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Manuel María Quijano	- Manuel María Quijano. Estudiante	Popayán	1792-05-18

#	Código	Sección/ Fondo	Legajo/ Folio	Temas	Descripción	Nombre y Cargo	Lugar	Fecha
20	110902	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa Tesis	Enunciado defensa de tesis por Miguel de Pombo.	- Miguel de Pombo. Estudiante	Popayán	1795-06-25
21	110908	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/2	Defensa tesis	Enunciado de la tesis que defenderá Miguel de Pombo (ver ficha 110902)	- Miguel de Pombo. Estudiante	Popayán	1797-07-11
22	110937	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/2	Defensa tesis	Materias propuestas para defensa de tesis por Antonio Castillo, Manuel María Urrutia, José María Córdoba.	- Antonio Castillo. Estudiante - Manuel María Estudiante - Urrutia. José María Córdoba. Estudiante	Popayán	1801-07-13
23	110944	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa tesis	Enunciado defensa de tesis por Joseph María Maisterrena	- Joseph María Maisterrena Estudiante - José Félix Restrepo. Catedrático	Popayán	1751-05-13
24	110954	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/1	Defensa tesis	El presidente de tesis, Dr. Joaquín Rodríguez, remite al rector del seminario Pbro. Juan Mariano de Grijalba, los asertos y dedicatorias de las conclusiones de teología y filosofía de estudiantes del seminario	- Joaquín Rodríguez. Presidente de tesis - Toribio Rodríguez. Presidente de tesis - Juan Mariano de Grijalba. Rector seminario menor	Popayán	1803-06-04
25	110960	Seminario Mayor- Colegio Seminario	10449/2	Conclusiones Filosofía	Materias que han de proponer para las conclusiones de filosofía con arreglo al método adoptado en el colegio real y seminario san francisco de asís de Popayán	- Joaquín Rodríguez. Director tesis	Popayán	1804-07-07
26	111039	Amonestación Canónica	10450/2	Filosofía	Sobre estudiantes de la cátedra de Filosofía que defenderán tesis.	- José Arroyo. Estudiante	Popayán	No Consta

#	Código	Sección/ Fondo	Legajo/ Folio	Temas	Descripción	Nombre y Cargo	Lugar	Fecha
						-Mariano Arroyo. Estudiante -Jacobo Arroyo. Estudiante -Mariano Borrero. Estudiante -Bartolomé Larrahondo. Estudiante -Mariano Baraona. Estudiante		
27		No estudios			Lo que producen los réditos de varios principales	-Francisco Antonio Arboleda. Capitán -Gerónimo Antonio de Obregón y Mena. Obispo		

Anexo 3. Libro de enseñanza del Padre Goudin. Capítulo sobre el sentido de la visión, la luz y el color.

R205444

149.921
968

24966

**PHILOSOPHIA
THOMISTICA,
JUXTA INCONCUSSA, TUTISSIMAQUE
DIVI THOMÆ DOGMATA,
QUATUOR TOMIS COMPREHENSA:**

A U T H O R E

Antoine
**P. FR. ANTONIO GOUDIN, LEMOVICENSI, ORDINIS
Prædicatorum, Provinciæ Tolosanæ Alumno, in Sacra Facul-
tate Parisiensi Doctore Theologo, & in Majori Conventu,
& Collegio Parisiensi ejusdem Ordinis Regente.**

**EDITIO NOVISSIMA, ACCURATISSIMÈ CORRECTA,
Elementis Chronologiæ, & Geographiæ nunc recens exornata, &
figuris æreis illustrata, præcipuè ubi de modernis expe-
rimentis, & observationibus, atque recentiorum Philo-
sophorum placitis, & sistemate.**

TOMUS TERTIUS.

Tertiam, & quartam partem Physicæ continens.

SUPERIORUM PERMISSU.

**MATRITI: Apud Petrum Marin. Anno 1781.
Sumptibus Societatis.**

192 *Quartæ partis Physicæ. Disp. unic.*

ARTICULUS III.

De Sensu Visus.

IN quovis sensu tria spectari possunt, Organum, Medium, Objectum. Hæc circa Visum explicanda sunt.

Organum Visus est oculus: Hic membrorum pulcherrimus in sublimi locatur, ut melius spectare possit, & spectari. Figura ejus est spherica, at anteriori parte tantisper extuberans. Constat quinque membranis, seu tunicis, & tribus humoribus iis inclusis,

Prima tunica *Scierotica* dicitur, seu dura. Hæc propagatio est membranz externæ nervi Optici à membrana cerebri, quæ *dura mater* dicitur, derivatæ; ac in modum globi dilatata partem posticam oculi efformat, Globum absolvit; secunda tunica ipsi continua, *Cornea* dicta, quod prellucida sit, & dura, instar corneæ lamellæ: estque, ut clypeus humoribus objectus, antrorsum spectans, & extuberans.

Intra has duas, Aulei instar, expanditur tertia (*Uvea* dicta) quod veluti uvæ acinus detracto pendunculo, sit anteriùs perforata. Foramen illud *Pupilla* dicitur, quæ nigricat in homine, ob atrum hujus tunicæ colorem. Emergit hæc tunica ex alia internâ nervi Optici membranâ ab ea cerebri, quæ *pia mater* dicitur, derivata; estque veluti quædam ejus expansio, totum oculum interiùs vestiens. Posterior ejus pars *Choroidea* dicitur, anterior *Uveæ* nomen retinet. In ea tunica circa pupillam visitur contextus fibrarum in orbem dispositus, ac variis coloribus distinctus, quem *Iris*

dem vocant.

Quarta tunica *Reticularis* dicitur, quod fibrilis, instat retis, contexta sit. Hæc emergens ex medullari nervi Optici substantia, mollis, & albicans intrâ oculum diffunditur, ac circa crystallinum emittit contextum quandam ex nigris filamentis; ob hoc *Procesum Ciliarem* dictum.

Quinta demum *Specularis* dicitur, quod tota perllucida sit. Hæc propria est Humoris Crystallini, quem continet.

Trium humorum primus *Aqueus* dicitur, quod fluidus sit, instar aquæ; Continetur in parte oculi anteriori, intra Corneam, & Uveæ partem anteriorem. Qui huic succedit, *crystallinus* dicitur, quod paulò firmior sit, non tamen usque ad duritiem, ac exquisitè prellucidus. Figuram propriam habet lenticularem in homine, & quadrupedibus; in avibus, & piscibus globosior, ut exceptos objectorum radios, refrangendo, adunet; modo infrâ explicando. Tertiùs crystallino succedens, ac fundi oculi capacitatem implens, *Vitreus*, seu *Albumineus* dicitur, quod exquisitè perllucidus, non omninò fluxus sit, sed viscidus, instar vitri fusi, aut albuminis ovi.

Oculi sic dispositi continuantur cerebro duobus nervis, qui *Optici* dicuntur; & ita descendunt à cerebro ad oculos, ut mediâ viâ uniantur, ac mox divisi pergant singulus ad singulum oculum. Ex his nervis, ut dixi, nascuntur oculi tunicæ, ac veluti per canales, spiritus ad oculum deferuntur.

Porro, ut mirabilis hæc machinula moveatur in omnem partem, dati sunt ei sex muscoli. Primus dicitur *Superbus*, seu *Attollens*, quia oculum elevat; Secundus *Humilis*, quia oculum

Quæst. III. Art. III. De Sensu Visus. 193

fum deprimit : Tertius *Allucens*, sive *Bibitorius* : Quartus *Abducens*, sive *Indignatorius*, quorum uterque movet ad latera : Ille quidam ad majorem canthum (id est angulum oculi, qui est ad nares) adducendo, ut fit inter bibendum ; hic verò adducendo ad alterum canthum, ut fieri solet in iracundo contemptu. Quintus, & sextus circularitèr movent, dicunturque *Amatorii*, quod blandiculis aspectibus, ac benevolentiae indicibus inserviant.

Sed quæritur : *Ex tam variis partibus, quæ sit propria sedes visionis facultatis?*

Respondeo : Cum in visione tria sint, collectio specierum in minimum spatium, receptio illarum, & perceptio objecti per illas repræsentati ; humores, sed maximè Crystallinus destinantur ad colligendas species, quippe illæ ex amplissima objectorum ob oculos positorum latitudine emissæ, ad Crystallinum appendentes, ita ab eo refringuntur, ac in minimum spatium colliguntur, ut per eum trajectæ compendiosam imaginem pingant in fundo oculi, usque ad miraculum expressam, distinctam, ac nitidam. At verò tunica Reticularis, seu Retina, est ut tela, in qua fit hæc pictura. Demùm spiritus animales in nervulis, quibus Retina textitur, residentes, sunt propria percipiendæ ejusmodi picturæ, seu rerum per illam repræsentatarum, organa. Undè quibus humore quodam obstruitur nervus Opticus, sicque impeditur effusio spirituum à Cerebro in oculum ; etsi Crystallinus integrè, ac purus sit, sicque per eum trajectæ species pingantur in Retina itidem incolumi ; attamen non fit visio, quia non adest spiritus qui percipiat.

Tom. III.

Hæc verò partium oculi officia hoc pactoprehendi, explicarique possunt. In obscura camera, si factoforamine objecta in clara die posita spectanti apponatur lenticulare vitrum, cujusmodi sunt Telescopiorum Ocularia, aut Senum perspicilla, radii ab objectis emissi, ac per vitrum trajecti ab eo, unientur in certa distantia, in qua, si opponas chartulam, effingent in ea elegantissimam picturam earum rerum, à quibus emissi sunt. Si chartulam ad noveas proprius, aut removeas ab eo puncto, in quo vitrum colligit species, confundetur imago. Objectorum remotiorum species paulò proprius suam pingent imaginem, quam proximorum : Undè, ut illorum nitidam imaginem chartula excipiat, oportet, eam vitro tantisper approximare ; è contra verò elongare pro objectis vicinioribus. Si latera cameræ fuerint candida, dilutior pingetur in chartula imago, quam si fuerint nigra ; quia lux irrumpens per foramen, à parietibus candidis reflexa in chartulam, expungit colores. Si foramen amplius, illustrior erit pictura, sed minùs distincti colores : Si coarctes, fiet distinctior, sed minùs illustris. Tenes hoc exemplo structuram, & officia partium oculi : Nam si grandioris animalis, puta bovis, oculum industriè dissecando patefeceris, reperiens, esse obscuram cavernam, uvea tunica ut nigro stromate intrinsecus vestitam, in qua modicum pupillæ foramen patet antèrùs versùs objecta : cui Crystallinus loci vitri lenticularis, cujus figuram refert, apponitur ad uniendas species ; opponitur verò in fundo oculi Retina, adinstar chartulæ expansa, ad eas excipiendas. Cum objecta sunt

Bb

re-

194 *Quartæ partis Physicæ. Disp. unic.*

remotiora, animal complanat oculum, ut Retina Chrystallino proprior facta, occurrat speciebus propriis coëuntibus. Cum objecta sunt propiora, animal è contra comprimit oculum, ut eo productiore facto, Retina occurrat speciebus remotius coëuntibus. Utrumque conatum sentimus in nobis, cum oculos intendimus in objecta remotiora, & propiora. Senes, quibus flaccidior est oculus, non possunt expedite illum comprimendo productiorem efficere: undè objecta propius admota videre nequeunt. E contra Myopes, id est, quibus prominulus est oculus, atque semper productior, non possunt remotiora cernere, sed tantum oculis valde propè admota. Utrisque opus est perspicillis, sed contrariæ figuræ, convexæ senibus, concavæ Myopibus: Nempè, quia perspicilla concava spargendo visuales radios, efficiunt ut tardius in oculo coëant, sicque perveniant ad Retinam, quæ in Myopibus remotior est; convexa verò colligendo eosdem efficiunt ut propius coëant, sicque pingi possint in Retina, quæ in senibus propior existit. Cum versamur inter objecta admodum splendida, coarctamus Pupillæ foramen, ne nimia lux irruens obruat oculum; & expungat distinctionem colorum in Retina depictorum: cum è contra inter obscuriora versamur, dilatamus Pupillam, ut amplior facta, ampliores, ac distinctiores species excipiat. Hæc alteratio manifestè visitur in pueris, ab illustri loco ad obscurum comeantibus. Porro, quia hæc pupillæ mutatio non fit subito, sed eget morula; hinc fit, ut obstupescat nobis visus, cum ex obscuro loco, in quo amplior erat Pupilla, subito emer-

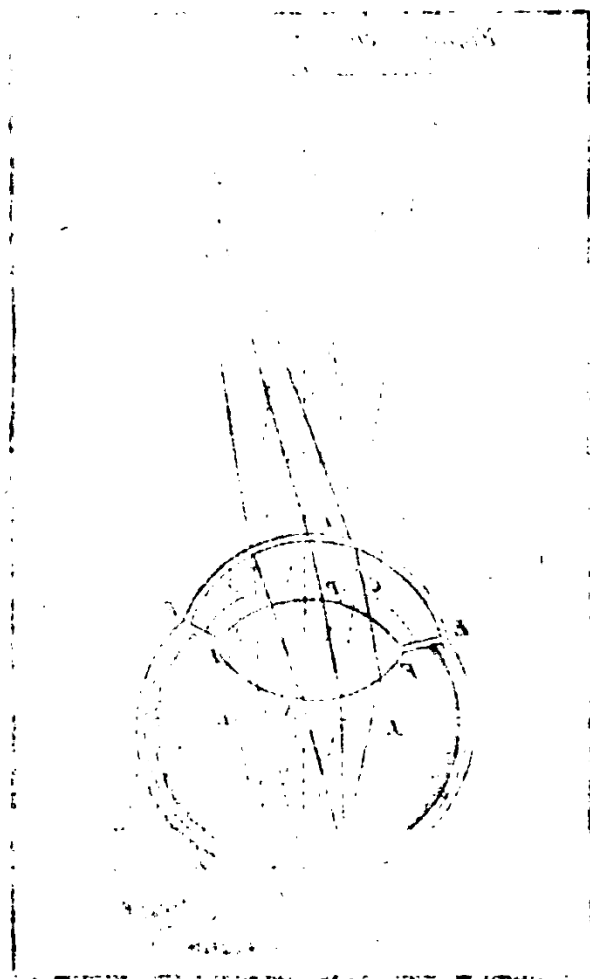
gimus in splendidum, aut è contra: Nempè, donec sese Pupilla pro loci conditione aptaverit.

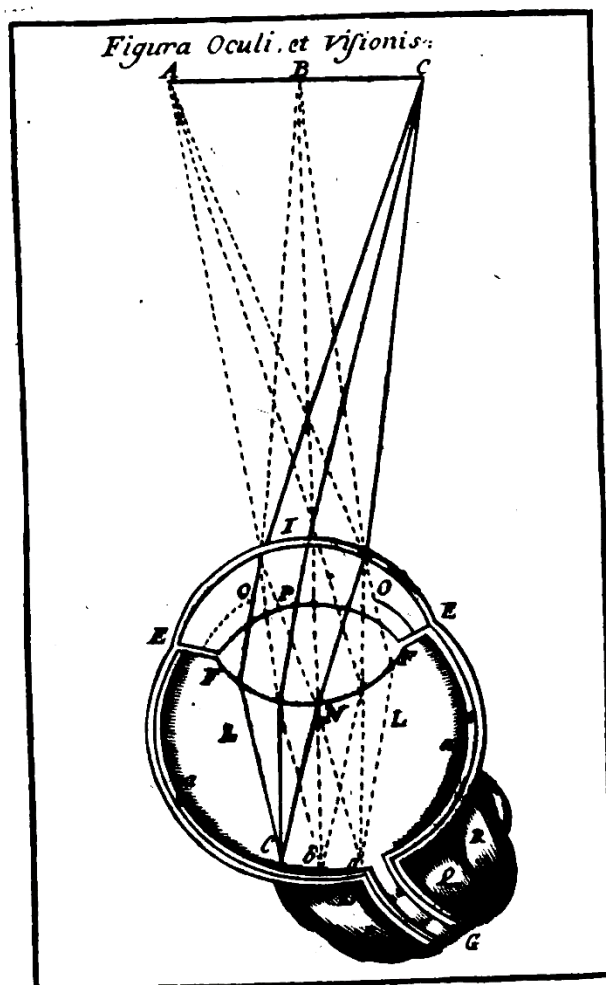
Quod attinet ad medium Visus, illud est corpus perspicuum, ut aër, aqua, vitrum: Nempè, species visibilis, uti & lux, recta projicitur ab objecto per diaphanum, seu perspicuum, donec incurrens in opacum ibi sistat. Sed illud mirum, hanc speciem, uti & lucem, ita recta projici, ut occursu polliti corporis reflectatur: hinc fiunt specula immissas in se species iterum remittentia. Mirabilius adhuc, quod dum emergens ex uno diaphano, incurrit in aliud densius, puta, ex aëre in vitrum; tantisper refrangitur, id est, inclinatur; idque magis, aut minus juxta majorem, aut minorem superficiem corporis, in quod occurrit, inclinationem. Hinc fiunt Telescopia, & Conspicilla, quorum tota ars posita est in aptanda vitri superficie uti oportet, ad dilatandas, aut colligendas hac refractione species. Porro; si curiosius quæras, cur lux, & species visibiles ita reflecti, refrangique valeant? nobis Cartesianorum, & Epicureorum hac in parte insomnia minimè probantibus, nihil aliud respondendum videtur, quam hunc esse lucis, & visualis radii genium, à naturæ Authore illi inditum gratia Visionis, cujus totum artificium his refractionibus scitè procuratis constat, ut mox dicam.

Objectum Visus est Lux, & Color de quibus infra. Sed prius, quæ de Oculo, & Visione diximus, ut facilius percipiantur, in apposita figura oculis ipsis exhibebimus.

Explicatio Figure.

Hæc figura exhibet planum oculi per medium ab externa parte ad fundum





Quæst. III. Art. III. De Sensu Visus. 195

dum secti. D G D portio est nervi Optici ad latus deflectentis. P Q R Musculi sunt, qui movent oculum.

E D D E Tunica est Sclerotica, ab externa nervi Optici membrana, ut vides, nascens. Huic continua Tunica Cornea E I E complet globum oculi; aut tantisper extuberat, quamvis distinctionis gratia hic paulò globosior, quam sit, exhibeatur. Huic proxima O e e O est Choroides, seu Uvea. Spatium O O est Pupilla, circa quam est Iris. Choroidi succedens F a a F est Retina ex ipsa nervi substantia nascens. F F sunt Processus Ciliares.

P F N F Crystallinus est humor sua peculiari tunica conclusus. Aqueus humor implet spatium O O. Vitreus verò, seu Albumineus, spatium L L.

Imago objecti pingitur radiis, ab objecto rectè missis, sed à Crystallino refractis, atque ea refractione in oculi fundo coëntibus. Nam, cum ab objecti puncto A innumeri radii circum circa rectè projiciantur, eorum tres v. g. hic delineati incidentes in crystallinum; sic ab eo refranguntur, ut rursus in puncto Retinæ a coëant; ac simili ratione, qui à puncto B in b, & qui à puncto C in puncto c. Sicque his veluti *Penicillis*, ut vocant, pingitur objecti imago, sed inversa. Nam pars objecti dextra est in oculo sinistra; pars ima est summa. Hæc inversio non officit Visioni, quia animæ intentio non fertur ad imaginem, sed per eam ad objectum, proindeque sequitur ipsum ejus situm. Fit quidem aliqua refractione in cornea, & humoribus, ut vides; sed hic solum præcipuam, quæ fit à Crystallino, cæteris missis, attendimus. Radius perpendicularis nunquam refran-

gitur, sed rectè pergit ad oppositum punctum. Hic axis visionis vocatur, qualis est B b. Ars perspicillorum, Telescopiorum, Microscopiorum, naturam imitata in eo versatur; ut præviis refractionibus per vitra scitè procuratis, radios, antequam subeant oculum, sic disponat; ut vel plures ex eodem objecti puncto subeant, vel citius, aut tardius in fundo oculi concurrant, vel majorem angulum efficiant.

De Luce.

Quid sit Lux, oculis magis, quam ulla definitione, notum est. Est enim id, quo res actu fit visibilis; seu, ut definit Aristoteles: *Actus perspicui, ut perspicuum est*; id est, efficit, ut per medium perspicuum objecta actu perspiciantur, atque ita fit perspicuum in actu. Nam, si objecto lux desit, aut propria, aut affusa, objectum trans corpus diaphanum non videtur. Lucem non esse corpus, sed corporis qualitatem suadent: 1. Quod in instanti diffundatur. 2. Quod, amoto lucido, in instanti pereat. 3. Quod corpora subeat, imò unus radius per alium transeat, ut constat in decussatis radiis, quæ omnia, ut alia mittam, corpori repugnant. Opinionem Cartesii de natura lucis 1. p. q. 1. art. 5. retulimus, & refutavimus.

Lux soli maximè convenit, ut sensu constat; tum in sublunaribus igni, ac non unicè, ut plerique censent: nam multa nocte lucent, quæ ignea non sunt, cum frigida sint; ut ligna quædam putrida, squamæ piscium. Adamas ille à Nobili Anglo D. Clifton ex India nupèr allatus; qui affricus egregiè lucet, etiam frigida aquæ diu immersus. Item carbunculi quidam, sed admodum rari, in tenebris.

Bb 2 lu-

Anexo 4. Traducción del latín al español:

LOS SENTIDOS FISICA, PARTE IV, DISCUSION UNICA ARTICULO TERCERO

Del sentido de la vista

En cualesquiera de los sentidos se pueden observar tres elementos: órgano, medio, objeto.

En cuanto a la visión es necesario explicar los tres.

El órgano de la visión es el ojo; de todos los órganos es el más sobresaliente porque colocado en la parte superior observa mejor y es observado también. Su aspecto es esférico, aunque en la parte anterior es un poco más abultado. Consta de cinco membranas o revestimientos y tres líquidos incluidos en ellos.

Al primer revestimiento o túnica se le llama “*Esclerótica*” o dura¹¹⁴, extensión de la membrana externa del nervio Óptico, derivada de la membrana cerebral denominada *dura mater*; se dilata en modo esférico para constituir la parte posterior del ojo y completar la globularidad; al segundo revestimiento contiguo o túnica se le denomina Cornea, transparente, dura como una

¹¹⁴ CHAMBERS 21st CENTURY DICTIONARY, Edimburg; Allied Publishers, 2001. **Sclerotic.** *In vertebrates: the white fibrous outer layer of the eyeball, which is modified at the front of the eye to form the transparent cornea. Also called SCLERA. Adj.* 1. *Hard or firm.* 2. *Relating to or affected with sclerosis. From latin **scieroticus**, from greek **scleros**, hard.* (Traducción de Jaime Escobar Fernández). En los vertebrados: la fibra blanca situada en la parte exterior del globo ocular que se transforma en la parte delantera del ojo para la córnea transparente. También llamada **sclera**. *Adj.* dura, firme. Relacionado con o afectado por esclerosis. Del latín *sciera* y este a su vez, del griego σκληρός (*sclerós*). José M. Pabón S. de Urbina, **DICCIONARIO MANUAL GRIEGO-ESPAÑOL**, 12 ed. Barcelona, 1979: duro, seco; áspero, agrio; rígido, tieso; penoso, difícil; rudo, arisco; cruel; obstinado; tozudo.

laminilla córnea que se opone, a manera de escudo, contra los líquidos, proyectado hacia adelante en perfil convexo.

Entre ambas, a manera de Telón de fondo, se despliega la tercera membrana llamada *Uvea* como fruto al que se le quitó el pedúnculo, está perforada en la parte delantera y se le llama *Pupila*, oscura en los humanos por la misma coloración de la túnica o revestimiento que emerge de otra membrana interna del nervio Optico y esta a su vez, derivada de aquella membrana del cerebro llamada *pia mater* y es como expansión de ella y recubre la parte interna del ojo; a la parte posterior de ella se le llama *Coroides* y la anterior conserva el nombre de *Uvae*. En la túnica que circunda la pupila se observa un entramado de fibras dispuestas en esfera y reconocible por sus diversos colores al que se le denomina *Iris*.

Al cuarto tejido se le llama *Reticular* por estar compuesto por fibrillas a la manera de red y emergen de la médula del nervio óptico, es de consistencia suave y se expande dentro del ojo, blanquecino y próximo al cristalino que un componente de filamentos negros motivo por el cual recibe el nombre de *Proceso Ciliar*.

El quinto y último tejido se llama *Especular* en cuanto que es totalmente traslúcido, propiedad del Líquido Cristalino al que contiene. De los tres líquidos, el primero es el *Acuoso* llamado así por su fluidez como de agua; se ubica en la parte anterior del ojo entre la Córnea y la parte anterior de la Uva; le sigue el llamado *cristalino* un poco más firme sin llegar a la dureza y exquisitamente traslúcido. En el hombre tiene figura propia lenticular y en los cuadrúpedos pero en aves y peces, globular a fin de que recibidos los rayos de los objetos converjan refractados tal como habrá que explicarlo más adelante.

El tercer líquido es el que sigue al cristalino y completa la capacidad del fondo del ojo; se llama *Vitreo* o *Albumiforme* de enorme traslucidez, no del todo flúido sino viscoso a la manera de vidrio fundido o de la albumina del huevo.

Los ojos así dispuestos avanzan hacia el cerebro mediante dos nervios a los que se les llama *Ópticos* y de tal manera descienden del cerebro hasta los ojos que en mitad de recorrido se unen y luego divididos, se encaminan a cada uno de los ojos. De estos nervios, como ya lo dije, surgen los tejidos del ojo y como si fueran canales conducen el estímulo¹¹⁵ hacia el ojo.

Además, para que esta diminuta máquina pueda moverse en cualquier dirección, está dotada con seis músculos: el primero es el *Superbus* (superior) o *Attolens* (elevador) porque eleva el ojo; el segundo *Humilis* (inferior) porque agacha el ojo; el tercero *Allucens* (que muestra) o *Bibitorio* (para ver lo que bebemos); el cuarto, *Abducens* (abductor) o *Indignatorius* (el que hace retirar el ojo en el acto de indignación); ambos para movimientos laterales: aquel que lleva hacia el mayor eje (es decir, el ángulo del ojo hacia la nariz) que es como cuando se toman bebidas; este, lleva al otro eje como suele hacerse en la ira o el desprecio. El quinto y el sexto proporcionan movimiento circular¹¹⁶ y se les llama *Amatorios* (amorosos) debido a que se emplean para manifestaciones tiernas y muestras de benevolencia.

Pero se pregunta: ¿En partes tan diversas en cuál de ellas se ubica la facultad de ver?

¹¹⁵ Goudin emplea el término “spiritus” que los clásicos emplean usualmente como viento, soplo, aire, brisa, fresco, alivio en el verano; podría por metonimia aplicarse a “impulso, estímulo, pulsión” como se emplea acá.

¹¹⁶ La denominación actual es “Abductor superior y Abductor inferior”.

Respondo: en la visión se dan tres elementos: convergencia de las representaciones¹¹⁷ en un reducido espacio; recepción de las mismas y percepción de los objetos por ellas representados. Los líquidos, pero especialmente el Cristalino, se destina a la recolección de las representaciones emitidas por los objetos que se dirigen al ojo desde amplísimas ubicaciones y de tal manera refractadas y reunidas en un mínimo espacio que mediante ese recorrido dibujen una imagen completa en el fondo del ojo y casi milagrosamente lograda, distinta y nítida. El revestimiento Reticular o Retina es como el lienzo en el que se reproduce la imagen. Por último los representaciones animales¹¹⁸ (impulsos espontáneos) que residen en los pequeños nervios con los que se estructura la Retina son los órganos adecuados para la percepción de esta clase de imágenes o de las cosas por ellas representadas; de ahí que si el nervio óptico se bloquea por algún humor también se impide la efusión del spiritus animalis (impulso espontáneo) del cerebro al ojo y si el Cristalino está en perfecto estado entonces las representaciones que lo atraviesan se dibujan en la Retina también en perfecto estado pero no se da la visión por cuanto no hay presencia del impulso espontáneo mental que la perciba.

Podemos entender de esta manera las funciones de las partes del ojo. En día claro se exponen objetos a un orificio en receptáculo oscuro; si al observador se le interpone un vidrio

¹¹⁷ *Species*, -ei (f) es el término empleado por Goudin. Los significados tanto en francés como en español son muy amplios; el *Dictionnaire Latin-Français* de G. Gaffiot (1934) en las acepciones correspondientes a Filosofía dice que // 2 l'idée platonicienne, = *idéa* CIC. Ac 1, 30;33; Tusc. 1, 58 // *image ou représentation qu'on se fait d'une chose*. La traducción asume el concepto de REPRESENTACION

¹¹⁸ Expresión posiblemente rescatada por John M Keynes en estos términos: “resorte espontáneo que impulsa a la acción de preferencia a la quietud, y no como consecuencia de un promedio ponderado de los beneficios cuantitativos multiplicados por las probabilidades cuantitativas”. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Argentina: Fondo de Cultura Económica, Tercera edición, 2001, p. 141. Para Descartes (*L'Homme*, t. IV de la edición Cousin, pág. 345 y siguientes): eran los espíritus animales como un lazo de unión entre el alma y el cuerpo del hombre; una como virtud media que suplía en el cuerpo la acción del alma en la esfera de lo sensible que este filósofo negaba. Ver: AKERLOF, George A. y Robert J. Shiller. *Animal Spirits*. Princeton University Press, 2009. “En el uso original del término, usando la forma ‘spiritus animalis’ en latín antiguo y medieval, la palabra ‘animal’ significa ‘proveniente de la mente’ o ‘animado’. Se refiere a la energía mental y vital básica”.

lenticular a la manera de los Oculares de los telescopios o los Anteojos de las personas de edad, los rayos emitidos por los objetos al atravesar el vidrio este los une a determinada distancia y en la cual, interpuesto un pedazo de papel, se dibujará en ella la figura elegantísima de los objetos que originaron los rayos. Si acercas el papel o lo retiras de ese punto en el que la lente reunió los rayos de los objetos se refunde la imagen. Las representaciones de objetos remotos se dibujan con un poco más de propiedad que aquellas provenientes de los próximos; por lo tanto, si quieres recibir mejor imagen en el papel es necesario acercarlos un poco a la lente pero alejarla cuando haya objetos más cercanos. Si las paredes del receptáculo se pintaran de color blanco, en el pedazo de papel la imagen será más débil pero no así en caso de ser de color negro y ello sucede porque la luz que irrumpe a través de la perforación al reflejarse en las paredes blancas bloquea los colores. Si se agranda la perforación el dibujo será más brillante pero menos diferenciados los colores; si se estrecha, el dibujo será más nítido, pero menos brillante. Aquí tienes un ejemplo: si abres el ojo de un animal grande como por ejemplo una res y lo disecas de alguna manera ingeniosa descubrirás una cavidad oscura revestida por dentro con el tejido úveo, textura negra, dentro de la cual es patente al fondo y en dirección a los objetos un orificio al que se antepone el Cristalino en funciones de vidrio lenticular por relación con su forma y antepuesto para reunir a las especies; en el fondo del ojo se interpone la Retina a manera de papel dispuesto para recibir las imágenes. Cuando los objetos están lejos, el animal aplana el ojo para que la Retina al aproximarse al Cristalino acerque las representaciones concomitantes, pero cuando están más cerca, el animal contrae el ojo para que lleguen a la Retina las representaciones ubicadas no tan lejos. Sentimos en nosotros iguales intentos cuando dirigimos nuestros ojos a objetos remotos o próximos. Las personas de edad con ojos más flácidos no pueden alargarlos con facilidad para hacerlos más eficientes; por lo tanto si se aproxima el objeto no pueden verlo;

por el contrario los Miopes; es decir, aquellos de ojos un tanto alargados no pueden ver objetos lejanos sino aquellos llevados muy cerca; para ambos se emplean los anteojos pero de manera distinta: los cóncavos, el esparcir los rayos visuales permiten que se postergue su convergencia en el ojo y de este modo lleguen a la Retina que en los Miopes está un poco más alejada; la lente convexa permite que la convergencia esté más cerca y así pueda dibujarse la imagen en la Retina que en las personas de edad está más cerca. Cuando nos movemos entre objetos muy brillantes cerramos la pupila (es la mismísima apertura del ojo) para que el exceso de luz no afecte al ojo y deteriore la distinción de los colores dibujados en la Retina; por el contrario, si nos movemos en la oscuridad dilatamos la pupila para que al ampliarla reciba más extensas y distintas representaciones; tales modificaciones pueden observarse, sobre todo, en niños que se trasladan de un lugar luminoso a otro oscuro. Además, dado que estos cambios en la pupila no son súbitos, sino que toman algún tiempo, es lo que genera que se nos dificulte la visión cuando pasamos de repente desde un lugar oscuro donde la pupila estaba más abierta a otro más brillante o viceversa; es decir hasta que la pupila se acomode a las nuevas condiciones.

En cuanto al medio para la Visión, los hay transparentes como el aire, el agua, el vidrio. Es un hecho que las representaciones visibles como la luz se proyectan directamente desde el objeto a través de lo transparente o diáfano mientras que, si llega a lo opaco, allí se quedan. Pero lo más admirable es que representaciones como la luz, en proyección recta, al encontrar un cuerpo pulido se refleje: sucede en espejos que devuelven los rayos que reciben. Todavía más admirable es que aquello que surge de un medio diáfano y pasa a otro más denso, como por ejemplo del aire al vidrio se desvía un poco y ello en mayor o menor medida de acuerdo con el tamaño del cuerpo en el que ocurra la desviación. Así se hacen los telescopios y los anteojos en los que todo el arte consiste en adaptar la superficie del vidrio según convenga para ampliar o restringir las

representaciones refractadas. Todavía más si exploras con curiosidad por qué la luz y las representaciones visibles se comportan así y sean aptas para hacerlo; poco desvelo nos ocasiona el parecer de Cartesianos y Epicúreos y al respecto solamente pareciera que les debemos responder que así es la luz y la naturaleza de los rayos visibles que el Autor de la naturaleza los dotó con ese don de la Vista cuya esencia está en la sabiduría con la que dotó a estas refracciones, tal como lo voy a explicar inmediatamente.

El objeto (esencia) de la visión es la luz y el color que se tratarán luego; primero, cuanto dijimos del ojo y la visión vamos a mostrarlo en la siguiente ilustración para que se comprenda mejor.

Explicación del dibujo

El dibujo muestra el plano del ojo en su mitad, desde la parte externa hasta el fondo del mismo (Tomo III, p. 195) La porción D G D es la parte del nervio óptico que se pliega al lateral. P Q R son músculos que mueven al ojo.

E D D E es el revestimiento Esclerótico que se origina en la membrana externa del Nervio Optico como puedes verlo. Enseguida de esta, el revestimiento Córneo E I E completa el globo ocular; no se abulta un poquito aunque acá en gracia de la ilustración, se muestra un poco más abultado. Próxima a este O e e O está la Coroides o Uvea. El espacio O O es la Pupila cerca de la cual se ubica el Iris. Sucede F a a F a la Coroides, la Retina que nace de la misma sustancia del nervio. F F son Avances Ciliares. P F N F el Cristalino que es humor rodeado por su propio

revestimiento. El Humor Acuoso llena el espacio O O. El Vítreo o Albuminoso ocupa el espacio L L.

La imagen del objeto se dibuja por los rayos emitidos rectos desde el objeto pero refractados por el Cristalino y en virtud de esa refracción convergen en el fondo del ojo porque, cuando desde el objeto en el punto A se proyectan innumerables rayos en línea recta a los alrededores, tres de ellos por ejemplo, los aquí delineados como incidentes en el cristalino, de tal manera los refracta que de nuevo convergen en el punto *a* de la Retina y de igual modo los del punto B en *b* y los del punto C en *c*. De esta manera en forma de *Pinceles*, como se dice, se dibuja la imagen del objeto pero invertida. Porque el lado derecho del objeto está a la izquierda del ojo; la parte baja, arriba. Esta forma invertida no afecta a la Visión porque la intención del ánimo no va hacia la imagen sino por medio de ella, al objeto y por tanto, permanece el objeto en su lugar. Se presenta alguna refracción en la Córnea y en los Humores como puedes darte cuenta; pero acá únicamente nos ocupamos de la principal refracción que se da en el Cristalino y no en las demás. Los rayos perpendiculares nunca se refractan (pág. 195, col B) sino que regresan igual al punto de partida y se le conocen como eje de visión B *b*. El arte de los optómetras, fabricantes de telescopios y microscopios se ocupan de imitar a la naturaleza de tal manera que dadas las refracciones sabiamente conseguidas mediante la refracción a través del vidrio acomoden los rayos antes de que lleguen al ojo y aunque provengan de distintos objetos lleguen a un punto o antes o después y rápidamente converjan en el fondo del ojo al conseguir mejor ángulo.

Quæst. III. Art. III. *De Sensu Visus.* 195

dum secti. D G D portio est nervi Optici ad latus deflectentis. P Q R Musculi sunt, qui movent oculum.

E D D E Tunica est Sclerotica, ab externa nervi Optici membrana, ut vides, nascens. Huic continua Tunica Cornea E I E complet globum oculi; aut tantisper extuberat, quamvis distinctionis gratia hic paulò globosior, quam sit, exhibeatur. Huic proxima O e O est Choroides, seu Uvea. Spatium O O est Pupilla, circa quam est Iris. Choroidi succedens F a a F est Retina ex ipsa nervi substantia nascens. F F sunt Processus Ciliares.

P F N F Crystallinus est humor sua peculiari tunica conclusus. Aqueus humor implet spatium O O. Vitreus verò, seu Albumineus, spatium L L.

Imago objecti pingitur radiis, ab objecto rectè missis, sed à Crystallino refractis, atque ea refractione in oculi fundo coëntibus. Nam, cum ab objecti puncto A innumeri radii circum circa rectè projiciantur, eorum tres v. g. hic delineati incidentes in crystallinum; sic ab eo refranguntur, ut rursus in puncto Retinæ a coëant; ac simili ratione, qui à puncto B in b, & qui à puncto C in puncto c. Sicque his veluti *Penicillis*, ut vocant, pingitur objecti imago, sed inversa. Nam pars objecti dextra est in oculo sinistra; pars ima est summa. Hæc inversio non officit Visioni, quia animæ intentio non fertur ad imaginem, sed per eam ad objectum, proindeque sequitur ipsum ejus situm. Fit quidem aliqua refractione in cornea, & humoribus, ut vides; sed hic solum præcipuam, quæ fit à Crystallino, cæteris missis, attendimus. Radius perpendicularis nunquam refran-

gitur, sed rectè pergit ad oppositum punctum. Hic axis visionis vocatur, qualis est B b. Ars perspicillorum, Telescopiorum, Microscopiorum, naturam imitata in eo versatur; ut præviis refractionibus per vitra scitè procuratis, radios, antequam subeant oculum, sic disponat; ut vel plures ex eodem objecti puncto subeant, vel citius, aut tardius in fundo oculi concurrant, vel majorem angulum efficiant.

De Luce.

Quid sit Lux, oculis magis, quam ulla definitione, notum est. Est enim id, quo res actu fit visibilis; seu, ut definit Aristoteles: *Actus perspicui, ut perspicuum est*; id est, efficit, ut per medium perspicuum objecta actu perspiciantur, atque ita fit perspicuum in actu. Nam, si objecto lux desit, aut propria, aut affusa, objectum trans corpus diaphanum non videtur. Lucem non esse corpus, sed corporis qualitatem suadent: 1. Quod in instanti diffundatur. 2. Quod, amoto lucido, in instanti pereat. 3. Quod corpora subeat, imò unus radius per alium transeat, ut constat in decussatis radiis, quæ omnia, ut alia mittam, corpori repugnant. Opinionem Cartesii de natura lucis 1. p. q. 1. art. 5. retulimus, & refutavimus.

Lux soli maximè convenit, ut sensu constat; tum in sublunaribus igni, ac non unicè, ut plerique censent: nam multa nocte lucent, quæ ignea non sunt, cum frigida sint; ut ligna quædam putrida, squamæ piscium. Adamas ille à Nobili Anglo D. Clyton ex India nupèr allatus; qui affricus egregiè lucet, etiam frigida aquæ diu immersus. Item carbunculi quidam, sed admodum rari, in tenebris.

Bb 2 lu-

196 *Quarta pars Physicæ. Disp. unica*

incere feruntur, ut pluribus testimoniis probat Robertus Boyle in Tractatu de Adamante, in tenebris lucente. In agro Bononiensi nascitur lapis, qui calcinatus fulget, si prius aëri de die fuerit expositus. Hujus parandi hanc viam refert Clar. D. Duhamel a. p. *Physicæ Dissert. 2. Quatuordecim unciae horum lapidum 3. libris aquæ, cum 3. uncis nitri per 24. horas prius impositæ sunt*: Tum lapides una cum carbonibus alternis ordinibus, quod *stratum super stratum* vocant, aptè compositi, ac carbones per 7. horas sunt accensi: Extractis, ac detergis lapidibus, sex luces comperti sunt.

Nuper in Germania reperta est materia artificialis lucens, *Phosphorum* vocant. Alius siccus est, alius liquidus. Ille, ut refert Robertus Boyle Tractatu ea de re edito, fit ex solutione Cratæ exquisitè albæ in spiritu nitri, aut in aqua forti perlucida, ac tum filtrata per chartam emporeticam: Exhalato humore ex materia in imo subsidente, vas terreum, rotandum, mediocriter cavum, diametri aliquot digitorum, intus incrustatur: Ignis reverberii adhibetur per semihoram, aut horam; nam gradus caloris idoneus ægrè definitur: Tum operculo vitreo perlucido os vasis exquisitè conducitur, ut nullus pateat aëri aditus: Lucet hæc materia vase aëri exposito, ut de Bononiensi lapide dictum. Liquidus Phosphorus ex urina humana extrahitur variis modis: Hunc expertus refert laudatus Auctor: Urinæ copia non modica, prius, ut fieri solet, digesta, & putrefacta, admoto calore ad syrupi consistentiam reducta, miscetur cum triplo pondere sabuli tenuissimi, & candidi: Tum im-

nitur Retortæ validæ, cui recipiens magna ex parte aqua plenum apprimè committitur: Ignis apertus gradatim adihetur per 5. aut 6. horas, ut quidquid volatile est erumpat: Tum totidem horis augetur ignis, quantum furnulus probè compactus ferre possit: Primò fumi albi erumpunt; iisque dissipatis, aliud fumi genus cærulea luce micans: Demùm urgente calore, substantia gravior in Recipientis fundo subsidens, quæ extracta, imò, & ibi relicta, est lucida. Alii arenam non adhibent, sed urinam ad syrupi consistentiam reductam Retortæ imponunt, donec ignis vi guttulæ rubæ appareant: Tum oleum illud exipiunt, donec totum exierit: Fracta Retorta caput mortuum extrahunt: Pars infima instar Salis indurata nullius est usus, superior spongiosa utilis est: Ex oleo quidquid est aquosum, extrahunt: Materia nigra, & spongiosa superest priori similis: Utramque Retortæ fictili imponunt, cujus collo egregio luto aptant excipulum. Ignem adhibent per gradus, donec illa rubeat; augentque per 18. horas; ac quantum vas ferre potest per 8. ultimas: Primò vapor albus, tum viscosa materia, tandem materia densa parietibus excipuli adhærescit, instar sacchari, alba: Huic inest vis Phosphori.

Phosphorus liquidus in aqua servatur, ac lucet, cum ore aperto phlala commovetur. Sanè in eo ignis actò inesse non videtur; lucet enim, cum aqua est frigidior. Si intensè calefiat, non lucet. Deindè, ignis ille brevi consumeret materiam: Nam hæc facillè ignem concipit, adeò ut, referente D. Duhamel, ejus Phospho-

Quæst. III. Art. III. *De Sensu Visus.* 197

phori ex Anglia allati particula sudario excepta, & digitis præssa exarsit, quæ pede compressa calceum corripuit, cuprea tegula tandem extincte fuit; sed tegula ipsa, qua parte incendium compresserat, per duos ferè menses lucem in tenebris vibrabat. Non itaque igni tantum, sed & mixtis actu non igneis, imò nec inflammabilibus, puta, Adamanti, Carbunculo, lapidi Bononiensi, lux propria inesse potest. Lucis proprietas est, ut reflecti, ac frangi possit. Reflexio est cum radius in corpus opacum incidens, ad æqualem incidentiæ angulum resilit. Refractio, cum lux corpus diaphanum subiens, à recta via declinat. Radii visualis refractione fit, ut objectum videatur aliquando in eo loco, ubi reipsa non est: Nam visus refractum radium recta sequitur. Si nummum in fundo vasis ponas, ac tantisper recedas, ita ut labris occultetur, infusa in vase aqua, nummum nihilominus videbis, quod aqua radium versus te refrangat. Eadem causa sæpè Sol manè, antequam reipsa emergerit, videtur refractis radiis ab Horizonte vaporibus. De his refractionibus multæ disseri possent: At hæc persequi, ad Opticam spectat.

De Colore.

Color est lux opacitate adumbrata, & modificata: Nam lux umbra, & opacitate diluta, degenerat in colorem. Sic lux Solis in nube, aut vapore opaco abit in varios colores: Lux flammæ fuliginibus admixta variè coloratur. Tribus modis lux umbra, & opacitate diluitur: Primò, refractione, ac reflexione in diaphano; qua fit, ut parci, obliquati, ac languidi radii, nec sine multa umbra admixtione exeuntes, in colores

degenerent, ut de guttulis rorantis nubis in Iride diximus. Hi colores *apparentes* dicuntur, quod in ipso diaphano non sint: Nam mutato oculi situ, alius, aut nullus color in eadem parte apparet. Secundò, traiectione per medium non purè diaphanum, sed colore imbutum, quod proinde opacis particulis radios plures obumbrat, atque ita alios pro modulo suo umbra jam dilutos emittens, eos in sui coloris conditionem traducit. Tertiò, reflexione ab opaci corporis superficie, quæ taliter disponitur, ut non puros, confertosque radios remittat, sed paucos, atque varia, ut ita dicam, umbra contextos. Horum corporum color inhærens, & permanens dicitur; quia id quo modificant lucem, non pendet ex situ oculi, sed in quovis puncto spectentur, ita lucem regerunt: Quamquam, & in his aliquando locum habeat color apprensus, ut in collo columbæ; quia quasdam habent particulas diaphanas, quibus cum refractione, reflexa lux primo modo degenerat in colorem. Porro, cur hic potius, quam alius color, ab hoc potius quam ab alio corpore emittatur? vix ulla, quæ mentem quietet hætenus afferri potuit ratio.

In genere dici solùm potest, cum innumeri sint colores, quod lucis, & umbræ conjugatio, ac veluti textura infinitis modis fieri queat; duos esse extremos, album, & nigrum. Albumque esse, cum multi lucis radii resiliunt; ac ideò parum, aut nihil umbræ admiscetur. Nigrum verò cum absorptis velut radiis, nulli ferè resiliunt. Hinc tenebræ videntur nigræ. Hinc nigra corpora multa luce affusa veluti albescunt. Alba verò in umbra

ve-

Sobre la Luz¹¹⁹

Cuál sea la naturaleza de la luz se hace conocible por los ojos más que por cualquiera definición, por cuanto es aquello mediante lo cual, en acto el objeto se hace visible o como la define Aristóteles:¹²⁰ *Acto de la transparencia en cuanto que sea transparente*¹²¹; es decir, hace que mediante el medio transparente los objetos se perciban en acto y de esa manera es transparencia en acto porque si al objeto le faltare la luz propia o reflejada el objeto detrás del cuerpo diáfano no sería percibido.

Que la luz no sea cuerpo sino cualidad de los cuerpos nos lo confirma: 1. La propagación instantánea. 2. Removido lo lúcido al instante desaparece (la luz)¹²². 3. Lo que manifiesten los cuerpos en su esencia cuando consta que un rayo traspase a otro, todo lo cual para que omita otros (ejemplos), repugna a la condición de cuerpo. La opinión cartesiana sobre la naturaleza de la luz I. p. q. i. art. 5¹²³. La tomamos en cuenta y la refutamos.

¹¹⁹ La puntuación del original es insostenible en la actualidad y por eso me atrevo a cambiarla sin modificar el sentido original del texto.

¹²⁰ En dos lugares define Aristóteles a la luz; en uno de modo más general y el otro tal como lo cita Goudin. *De anima* II, 418b, 2, 5 διὸ περὶ φωτὸς πρῶτον λεκτέον τί (2) ἐστίν. ἔστι δὴ τι διαφανές. Διαφανές δὲ λέγω ὃ ἔστι μὲν ὁρατὸν, οὐ καθ' αὐτὸ δὲ ὁρατὸν ὡς ἀπλῶς εἰπεῖν, ἀλλὰ δι' ἀλλότριον χρῶμα. (Traducción directa) Por lo cual en primer lugar alguna explicación sobre qué sea la luz. Es en verdad algo diáfano (transparente). Digo diáfano aquello que es visible, propiamente hablando no en sí mismo, sino por alguna coloración de otra naturaleza.

De anima, II, 418b, 2, 10 φῶς δὲ ἐστὶν ἡ τούτου ἐνέργεια, τοῦ διάφανοῦς ἢ διάφανός (traducción directa) Luz es, en acto, aquello que es transparente en cuanto que sea transparente. El texto de Aristóteles, fuente del texto griego es el de R.D. Hicks, M.A., *Aristotle de Anima*, Cambridge: Cambridge University Press, 1907. Edición bilingüe, griego-inglés, con abundante aparato crítico y notas

¹²¹ (La traducción es directa). No es posible establecer si la interpretación del texto de Aristóteles es de Goudin o él lo tomó de otra fuente; de todos modos no se explica por qué Godin recurra a *Perspicuitas*, claramente en sentido figurado y no haya empleado *diáfano*, *transparente* puesto que la *perspicuitas* es término propio del ámbito retórico y estilístico para expresar CLARIDAD en el escrito o el discurso y no en el contexto aristotélico de sus traductores al latín, inglés, francés o alemán. En la traducción interpreto la *perspicuitas* como *transparencia*.

¹²² Entre paréntesis se colocan palabras necesarias para mayor intelección del texto.

¹²³ Sin la referencia a la edición y fecha de publicación toma tiempo ubicar la cita en la obra de Descartes

La luz es la principal característica del sol tal como consta por los sentidos; también en los fuegos sublunares y no exclusivamente en el parecer de la mayoría porque de noche brillan muchas cosas que no son fuego aunque sean frías (tal como sucede con) algunas maderas en descomposición y escamas de peces¹²⁴. El Adamanto traído hace poco al Noble Inglés D. Clyton desde India al frotarlo luce en forma destacada incluso inmerso durante mucho tiempo en agua fría. También ciertos carbúnculos¹²⁵, aunque más bien escasos¹²⁶, se dice que brillan en la oscuridad tal como lo demuestra Roberto Boyle con múltiples ejemplos en el tratado sobre el Adamanto, esplendente en la oscuridad. En los campos de Bolonia se producen piedras que brillan una vez calcinadas si primero se les expone al medio ambiente en el día. La forma de procesar la piedra la explica el ilustrísimo D. Dumaël a.p. Disertación Física 2¹²⁷. Catorce uncias¹²⁸ de esta piedra 3 libras¹²⁹ de agua, con tres uncias de nitro; primero se mantiene (la mezcla) durante 24 horas; luego, piedras y carbúnculos (se colocan) en capas alternas que denominan *estrato sobre estrato*, convenientemente organizados y los carbones se encienden durante 7 horas. Extraídas y limpiadas las piedras se detectaron seis luces.

Hace poco se encontró en Alemania cierto material artificial luminiscente que llaman *Fósforo*. Uno es seco y otro líquido, tal como lo relata Roberto Boyle en el tratado que editó sobre el tema y que se obtiene a partir de la solución de caliza de Creta exquisitamente blanca en

¹²⁴ Bacon trae numerosos ejemplos entre ellos el de *squamae piscium* pero en la condición especial de *putrescentes*, en descomposición. Ver *The Works of Lord Bacon*, vol. 2, London: William Ball, MDCCCXXXVIII, p.p. 354 y 462

¹²⁵ Plinio en su Historia Natural enumera varios carbúnculos además de afirmar que se le denomina así por su similitud con el fuego; menciona carbúnculos de la India, Germánicos, Etiópicos, Cartagineses, Alabandos (encontrado en Caria pero trabajado en Alabanda).

¹²⁶ Pareciera estar mejor informado Plinio el Viejo que Goudin. Ver John Bostod, H.T. Riley, *The Natural History Pliny The Older*, Vol. VI, London: Enry G. Bohn, MDCCCLVII, p. 420.

¹²⁷ No es posible identificar la fuente.

¹²⁸ El RAE define la UNCIA como la duodécima parte de un todo

¹²⁹ Una libra son 12 uncias. Ver N. E. Lemaire, *Poetae Latini Minores* vol. IV, Parisiis: MCCCXXV, p. 470.

ambiente de nitro o en agua fuerte cristalina y luego filtrada en papel de poroso; exhalado el humor de la materia depositada en el fondo, se le introduce en recipiente de tierra (arcilla), redondo, más o menos profundo de unos cuantos dedos de diámetro; se lleva al fuego durante media o una hora; la cantidad de calor se establece con mucha dificultad. Entonces con tapón de vidrio muy transparente se cierra con sumo cuidado la boca del recipiente para que no entre en contacto con el aire; relumbra este material cuando se expone al aire en la forma en que se ha dicho de la piedra de Bolonia. El líquido fosfórico se extrae de la orina humana en varias formas; un reconocido y celebrado Autor lo describe así: sea lo primero abundante orina como suele serlo, reposada y descompuesta se reduce por calor a consistencia viscosa para mezclarla con tres pesos de arena, suavísima y blanca; luego se lleva a la retorta adecuada que cuanto antes se lleva a fuego lento durante cinco o seis horas hasta que cuanto sea volátil se evapore; entonces se aumenta el fuego por igual cantidad de horas y tanto cuanto lo soporte la hornilla hasta lograr la solidez (del producto). Primero se desprenden humos blancos que una vez disipados, otra clase de humo brilla con luz azulada; finalmente por efectos del calor la sustancia más pesada en el fondo del recipiente, al extraerse e incluso dejada en el fondo, es luminiscente. Algunos no adicionan arena sino que vierten en la retorta la orina reducida a estado viscoso hasta que el fuego genere pequeñas gotas rojas para luego extraer todo aquel aceite hasta que salga por completo y quebrada la retorta extrae el sedimento; lo que subyace en esta sal compactada es inútil pero la parte superior esponjosa es útil. Del aceite que es acuoso, se extrae: materia negra y esponjosa que se mantiene y es similar a la anterior; ambas se llevan a una retorta de arcilla y al cuello que sobresale se le adapta otro vaso de arcilla. Se lleva a fuego graduado hasta que enrojeezca y se incrementa durante 18 horas; en cuanto lo soporte el recipiente, durante 8 más. Primero aparece vapor blanco después la materia viscosa que finalmente en estado denso se

adhiere, a la manera de azúcar blanca, a las paredes del receptáculo del vaso de arcilla adherido al cuello de la retorta; en ella se afina la potencia del fósforo.

El fósforo líquido se conserva en agua y brilla cuando se retira el tapón de vidrio y se destapa la boca. En realidad allí no parece haber fuego interno porque brilla cuando el agua está más fría; si se calienta mucho no brilla y el fuego consumiría rápidamente esta materia tal como de acuerdo con la noticia de D. Dumahel, el fósforo de procedencia Inglesa, tomado con un pedazo algún lienzo y estrujado entre los dedos, se enciende, al pisarlo destruye el calzado y el fuego se extingue con una laminilla de cobre pero ella misma en la parte empleada para contener el fuego casi durante dos meses refulgía en la oscuridad, no tanto por el fuego mismo sino por la mezcla real (en acto) de elementos no ígneos, incluso no inflamables, como por ejemplo, el Adamanto, el Carbúnculo, la piedra de Bolonia, que pueden contener luz propia.

Es propiedad de la luz, la reflexión y la difracción. La reflexión consiste en que el rayo de luz incide en cuerpo opaco y se refleja con el mismo ángulo de incidencia. La refracción se da cuando la luz traspasa un cuerpo traslúcido y se desvía de la línea recta. La refracción de los rayos visuales hace que el objeto se vea algunas veces en el lugar donde realmente no está porque la visión se atiene a la dirección original recta del rayo refractado. Si colocas una moneda en el fondo de un vaso y te retiras un poco de tal manera que esté oculto a los ojos, vertida agua en el vaso, a pesar de todo, podrás ver la moneda porque el agua refracta los rayos hacia ti. Por la misma causa el Sol en la mañana, antes de que el objeto mismo asome, se ven los rayos refractados en los vapores del horizonte. Sobre estas difracciones se pueden hacer muchas disertaciones: continuarlas corresponde a la Óptica. (La disciplina científica que estudia el

comportamiento físico de la luz se conoce como óptica y dentro de la óptica se pueden diferenciar dos ramas: la óptica geométrica y la óptica ondulatoria.)

Quæst. III. Art. III. *De Sensu Visus.* 197

phori ex Anglia allari particula sudario excepta, & digistis præssa exarsit, quæ pede compressa calceum corripuit, cuprea tegula tandem extincte fuit; sed tegula ipsa, qua parte incendium compresserat, per duos ferè menses lucem in tenebris vibrabat. Non itaque igni tantum, sed & mixtis actu non igneis, imò nec inflammabilibus, puta, Adamanti, Carbunculo, lapidi Bononiensi, lux propria inesse potest. Lucis proprietas est, ut reflecti, ac frangi possit. Reflexio est cum radius in corpus opacum incidens, ad æqualem incidentiæ angulum resilit. Refractio, cum lux corpus diaphanum subiens, à recta via declinat. Radii visualis refractione fit, ut objectum videatur aliquando in eo loco, ubi reipsa non est: Nam visus refractum radium recta sequitur. Si nummum in fundo vasis ponas, ac tantisper recedas, ita ut labris oculutetur, infusa in vase aqua, nummum nihilominus videbis, quod aqua radium versus te refrangat. Eadem causa sæpè Sol manè, antequam reipsa emergerit, videtur refractis radiis ab Horizonte vaporibus. De his refractionibus multæ disseri possent: At hæc persequi, ad Opticam spectat.

De Colore.

Coler est lux opacitate adumbrata, & modificata: Nam lux umbra, & opacitate diluta, degenerat in colorem. Sic lux Solis in nube, aut vapore opaco abit in varios colores: Lux flammæ fuliginibus admixta variè coloratur. Tribus modis lux umbra, & opacitate diluitur: Primò, refractione, ac reflexione in diaphano; qua fit, ut parci, obliquati, ac languidi radii, nec sine multa umbræ admixtione exeuntes, in colores

degenerent, ut de guttulis roantis nubis in Iride diximus. Hi colores *apparentes* dicuntur, quod in ipso diaphano non sint: Nam mutato oculi situ, alius, aut nullus color in eadem parte apparet. Secundò, traiectione per medium non purè diaphanum, sed colore imbutum, quod proinde opacis particulis radios plures obtumbrat, atque ita alios pro modulo suo umbra jam dilutos emittens, eos in sui coloris conditionem traducit. Tertio, reflexione ab opaci corporis superficie, quæ taliter disponitur, ut non puros, confertosque radios remittat, sed paucos, atque varia, ut ita dicam, umbra contextos. Horum corporum color inhærens, & permanens dicitur; quia id quo modificant lucem, non pendet ex situ oculi, sed in quovis puncto spectentur, ita lucem regerunt: Quamquam, & in his aliquando locum habeat color apparens, ut in collo columbæ; quia quasdam habent particulas diaphanas, quibus cum refractione, reflexa lux primo modo degenerat in colorem. Porro, cur hic potiùs, quam alius color, ab hoc potiùs quam ab alio corpore emittatur? vix ulla, quæ mentem quietet hætenùs afferri potuit ratio.

In genere dici solùm potest, cum innumeri sint colores, quod lucis, & umbræ conjugatio, ac veluti textura infinitis modis fieri queat; duos esse extremos, album, & nigrum. Albumque esse, cum multi lucis radii resiliunt; ac ideò parum, aut nihil umbræ admiscetur. Nigrum verò cum absorptis velut radiis, nulli ferè resiliunt. Hinc tenebræ videntur nigre. Hinc nigra corpora multa luce affusa veluti albescunt. Alba verò in umbra

ve-

198 *Quartæ partis Physicæ. Disp. unic.*

velut nigrescunt. Hinc liquoris atris spuma albescit, quod ex spumæ positis globulis multum lucis resiliat.

Hinc nigra ad Solem citius calent, alba tardius; nam radius terminatus, ac velut combibitus, vividius agit in nigrum, minus in album; quod resiliatione vis ejus quasi eludatur. Ea de causa fenestræ Soli expositæ albis velis, potius quam alterius coloris, æstate obducuntur, ac camera candida minus calet. Cæteri colores inter album, & nigrum mediant; ac varii sunt, prout variè ad hunc, aut illum accedunt.

Color in duplici statu spectari potest, in actu primo, & in actu secundo. Color in actu primo est ea corporis dispositio, qua lucem variè modificare potest, quæque illi etiam in tenebris inest. Color in actu secundo est, cum corpus ea dispositione lucem, qua affunditur, modificatam refundit. At hæc de colore delibasse, sufficiat.

ARTICULUS IV.

De quatuor aliis Sensibus externis.

HOS sensus compendiosius complectemur, atque breviter cujusque Organum, Medium, & Objectum attingemus.

De Auditu.

Organum Auditus aliud exterius est, aliud interiùs. Exterius est auricula, in qua auditio non fit, sed est, tum ad corporis symmetriam, tum ut sonos suis cavitatibus colligat; qui variis meandris refracti, tandem perveniunt ad organum interius. Istud constat delicatissima membrana aëre plena, & nervo ex cerebro des-

cendenti appensa, diciturque Tympanum Auditus. Huic nervo, & Tympano facultas Auditus insidere videtur; quippè soni species excipitur à Tympano, percipitur verò à spiritu in nervo residenti. Ne grandis fragor delicatissimam hanc membranam nimia commotione læderet, tot spiris, ac meandris sonus, antequam ad eam perveniret, debuit refringi.

Medium Auditus est aër, aut aliud corpus fluxum facile commovibile; quippè, quantò faciliùs medium commovetur, tantò faciliùs defert sonum. Hinc pisces habent auditum maximè obtusum, quia sonus minùs potest recipi in aqua crassiori, quam in aëre subtiliori: Sonus penetrat solidiora corpora, ut parietes, per rimas enim tenui aëre oppletas sese insinuat.

Objectum Auditus est sonus, qui dicitur *qualitas sensibilis, ex collisione corporum, & resiliencia medii resultans*. Est enim tremor corporis subtilis vibratim commoti. Ad sonum tria requiruntur, percutiens, percussum, & medium interceptum. Idem tamen corpus secundum varias partes se collidens, sonum edit; ut dum aër commovetur, causat murmur, & stridorem. Hic aëris tremor, qui dicitur *sonus*, paulatim sese diffundit, & multiplicat, donec ad aures perveniat; eodem penè modo, quo lapis, dum projicitur in stagnantem aquam, causat circulum, qui sese multiplicat, donec marginem attingit. Si sono corpus concavum occurrat, reflectitur, & reciprocatur; non secùs, ac species visibilis occursum speculi: indè oritur Echo, quæ nihil aliud est, quam soni reflexio. Bruxelis in Palatio Proregis exaudivimus repetentem usque ad sexdecim vices.

Tam

EL COLOR

El color es luz que se emite y modifica a través de medio opaco y cuando lo hace, se transforma en color. La luz solar difundida a través de medio opaco o en la llovizna se descompone en distintos colores como también sucede con la luz de las llamas que mezcladas con el humo, se colorean de diversas maneras¹³⁰. En tres formas se difumina la luz a través de elementos opacos o caliginosos: el primero por refracción o reflexión de los rayos de luz en un medio diáfano y puede que suceda cuando son poco intensos, oblicuos o débiles los que se propaguen a través de algún medio no muy oscurecido para dispersarse en colores tal como sucede en las gotas de rocío de las lloviznas y que llamamos iris o arco iris; se dice que estos colores son *aparentes* por cuanto no están en lo diáfano porque si cambia de ubicación el observador aparecerán otros o colores e incluso, desaparecerán. La segunda forma es cuando la luz traspasa medios no totalmente diáfanos sino coloreados cuyas partículas oscurecen muchos rayos pero los otros, ya emitidos y de acuerdo con su propia condición, como tal color, así permanecen¹³¹. La tercera forma es aquella que se produce cuando por la reflexión de la luz que proviene de la superficie del cuerpo opaco dispuesta de manera que no rebote los rayos nítidos y cohesionados sino los escasos y como si dijera, mezclados con distintas opacidades; el color de estos objetos se dice que es inherente y estable¹³² por cuanto aquello que modifica la luz no es la colocación del observador sino que se puede contemplar como permanentes desde cualquiera posición debido a que así se establecieron aun cuando en esta clase de colores se pueda producir algunas veces un color aparente como puede suceder en el cuello de las palomas debido a la

¹³⁰ Recurso al ejemplo de los colores que asumen las llamas en incendios, fogones u hogueras.

¹³¹ Piense el lector en las luces rojas, amarillas o de cualquier color que deben su condición al medio opaco coloreado que traspasan.

¹³² Piense el lector en los lentes “ahumados” o los anteojos para el sol.

existencia de partículas diáfanas que con el aporte de la refracción se convierten en color a la manera de la primera forma descrita antes. Algo más; ¿Por qué los cuerpos emiten este color y no otro? El conocimiento hasta ahora no ha podido aportar al menos algún argumento que aquiete la mente.

En términos generales únicamente se puede decir, dada la infinidad de colores, que la mezcla de luz y opacidad los genera en una especie de infinitos entramados. Dos extremos: el blanco y el negro; el blanco, se da cuando muchos rayos de luz rebotan y por lo tanto admiten poco o nada de opacidad; el negro sin embargo no rebota la opacidad, sino que la asimila como rayos que absorbe, razón por la cual las tinieblas se observan negras y los cuerpos negros iluminados en exceso parece que blanquearan, pero lo blanco, en cambio, pareciera que se oscureciera. Los fermentos de espuma negra blanquean debido a que sus múltiples glóbulos rebotan la luz en exceso.

Se comprende entonces que el negro expuesto al Sol, caliente con mayor rapidez y el blanco con más lentitud en razón de que los rayos llegan a su fin para quedar como embebidos y actúan con mayor intensidad sobre el negro pero con menor en el blanco que se comporta como si rebotara el poder de ellos; por tal motivo las ventanas de cara al Sol se protegen con velos blancos más bien que con cortinas de otros colores y en el verano las alcobas blancas son más frescas. Los demás colores median entre el blanco y el negro y varían según se aproximen al uno o al otro.

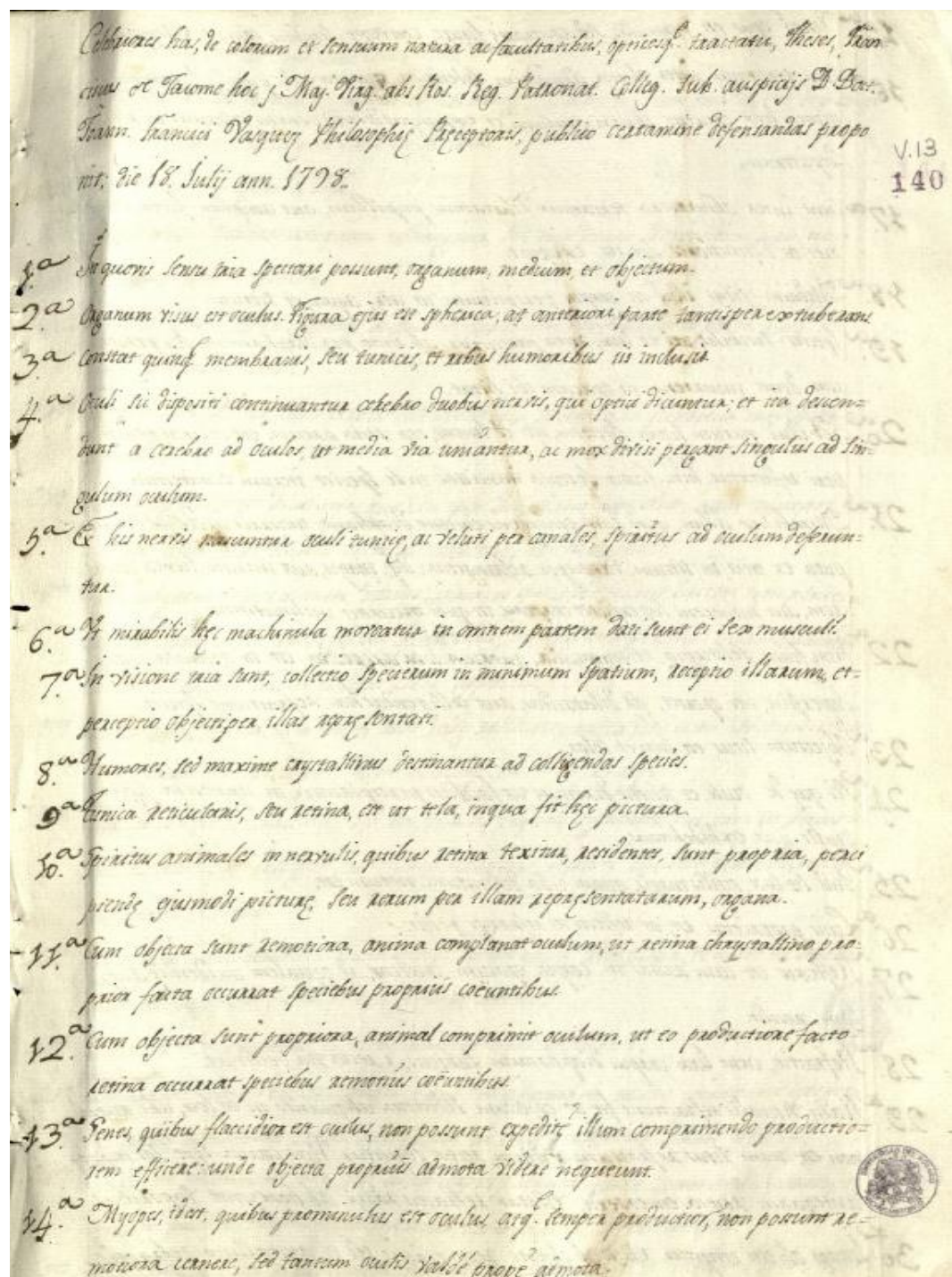
Los colores pueden darse en dos condiciones: como acto primero¹³³ o como en acto segundo. El color en acto primero es aquella disposición del objeto que puede modificar la luz

¹³³ Tenga el lector presente que la distinción entre “acto primero y “acto segundo” se relaciona con la propuesta Aristotélico-Tomista de “Acto y Potencia”.

de diversas formas, situación que también es inherente a las tinieblas. El color en acto segundo es cuando por la disposición del objeto, la luz que difunde ya la emite modificada. Ya sobre el color sea suficiente cuanto se ha entregado.

Anexo 5. Tesis original sobre la luz.

Estudiante Francisco de Jácome. Colegio del Rosario



- 15.^a Imag^o opus est propriis, sed communis figuris, contrariis sensibus, contrariis Imaginibus.
- 16.^a Cum contrahimus intra objecta admodum splendida, quatuordecim pupillae foramen, per nimiam lux inuenit obcurat oculum, et ex parte distinctionem colorum in acie depicturum.
- 17.^a Cum inter obducit contrahimus dilatamus pupillam, aut amplior facta, amplior, ac distinctiones species exquirat.
- 18.^a Medium visus illud est corpus perspicuum, ut aër, aqua, et vitrum.
- 19.^a Species visibiles uti et lux, aëre propius ab oculo per diaphanum, seu perspicuum donec inuadens in opacum ibi stat.
- 20.^a Sed illud naturam hanc speciem, uti et lucem, ita aëre propius est oculi, et pollicetur per reflectionem. hinc sunt specula immixtae in se species rerum remanentia.
- 21.^a Mirabilis adhuc, quod dum emergens ex uno diaphano, in alio densius, puta ex aëre in vitrum, tanquam refringitur, id est, magis, aut minus iuxta maiorem, aut minorem superficies corporis, ut quod ducatur inclinationem.
- 22.^a Hinc sunt telescopia, et conuexa, quorum tota dispositio ut in optanda Visibilibus, uti oparet, ad dilatandas, aut colligendas has refractione species.
- 23.^a Objectum visus est lux, et color.
- 24.^a Sed quae de oculo, et visione diximus, ut facilius percipiantur, in appropria figura oculi ipsi exhibebimus.
- 25.^a Quid sit lux, oculis magis, quam ulla descriptione, notum est.
- 26.^a Luxi proprietas est, ut reflecti, ac refrangi possit.
- 27.^a Reflexio est cum radius in corpus opacum incidit, ad eundem incidentiae angulum reuertitur.
- 28.^a Refractio, cum lux corpus diaphanum subiens, a recta sua declinat.
- 29.^a Radius naturalis refractione fit, ut obliquum videatur aliquando in eo loco, ubi refractionem non est, nam visus refractum radium recta sequitur. Hoc causa fuit Soli maris, antequam reuera emergeret, videtur refracti radii ab horizonte suspensus.
- 30.^a Imago objecti pingitur radijs ab objecto recte trahis, sed a crystallino refractis,

atq. ex refractione in oculi fundo coeuntibus.

31^a Illi veluti punctilla, ut solet, pingitur objecti imago, sed inverta: nam pars objecti superior in oculis inferior, nam pars ima est summa.

32^a Nec lumen non efficit visioni.

141

33^a Radius perpendicularis nunquam refrangitur, sed recte pergit ad oppositum punctum.

34^a Hic visus visionis vocatur.

35^a Color in aere, et ea corporis dispositio, qua lucem raris modificat potest, quod illi-
colum in tenebris inter.

36^a Color in aere 2^o est, cum corpus ea dispositione, lucem qua funditur modificatam
refundit.

37^a Colores apparentes diversi, quod in ipso diaphano non sint: nam mutato oculi
sit, alius, aut nullus color in eadem partem apparet.

38^a Color inherens, et permanens dicitur, quia id quo modificant lucem non pendet
ex situ oculi, sed id quod puncto spectantis, ita lucem reflexum: quamquam et
in his aliquando locum habeat color apparent.

39^a Color albus, dicitur, cum multi luminis radij percutiunt, nigra vero cum absonis velut
radij nulli fore percutiunt. Hinc tenebrae videntur nigrae.

40^a Auditio non fit in auricula; sed et tum ad corporis symmetriam, tum ut sonos
sui carnatibus colligat, qui varijs meandris reserati, tandem perveniunt ad
organum interius.

41^a Organum istud continet delicatissima membrana aëre plena, et nervo ex cerebri
descendenti appensa, diciturq. tympanum auditus.

42^a Hic nervo, et tympane facultas auditus includere videtur.

43^a Ne grandis fragor delicatissimam hanc membranam nimia commotione seceret,
tot spiritus, ac meandri sonus antequam ad eam perveniat, debuit resringi.

44^a Medium auditus est aër, aut aliud corpus fluxum facile commovibile: quippe
quanto facilius medium commoveretur, tanto facilius deferret sonum.

45^a Ad sonum tria requiruntur, percussio, percussum, et medium interceptum.



- 46^a Si sonus corporis concurrens occurrat reflectiva, et reciprocatur concurrens
species rursus occurrat. Speculi inde oritur echo, quæ nihil aliud est, quam soni
reflexio.
- 47^a Nasus solum duxit ad colligendos odores in suis foraminibus, sic gerens
modum ad organum olfactus deferri.
- 48^a Organum olfactus sunt cavumque spongiæ, in modum globuli formate.
- 49^a Medium olfactus est aer, cui quodlibet corpus capax recipiendi functionem
halationem, quam fundunt corpora odorifera.
- 50^a Organum gustus est nexu per linguam, ramificatus.
- 51^a Organum tactus sunt nexu per corpus diffusum.
- 52^a Ibi nexu non sunt, ibi nullus est tactus, ut in oculis; ibi vero nexu abun-
dant, ibi riget tactus.

Slava Julio 13. 1704.

Deficienda se la cinquenta y
dos conclusiones de fisica y

ante cedon =

Blaza

Anexo 6. Traducción de la tesis del latín al español.

Estudiante Francisco de Jácome. Colegio del Rosario

Estas más destacadas tesis sobre el tratado de los colores y la naturaleza de los sentidos así como de las facultades ópticas, Francisco de Jácome en este Colegio Mayor de la Virgen del Rosario de Patronato real y con la dirección del Señor Doctor Juan Francisco Vásquez, profesor de Filosofía y quien (le) propone estas tesis que es necesario defender en certamen público; el día 18 de julio del año 1798.

1. In quovis sensu tria spectari possunt, organum, medium, et obiectum.

En cualquier sentido pueden observarse tres (aspectos), órgano, medio y objeto.

2. Organum visus est oculus. Figura eius est spherica, at anteriori parte tantisper extuberans.

El órgano de la visión es el ojo. Su figura es redonda y la parte anterior un poco protuberante.

3. Constant quinque membranis, seu tunicis, et tribus humoribus iis inclusis.

Consta de cinco membranas o revestimientos en los que se incluyen tres humores.

4. Oculi sic dispositi continuantur cerebro duobus nervis, qui optici dicuntur; et ita descendunt a cerebro ad oculos, ut media via uniantur, ac mox divisi pergant singulus ad singulum oculum.

Tales disposiciones del ojo se prolongan hasta el cerebro por dos nervios que se llaman ópticos; de la tal manera descienden del cerebro a los ojos que a mitad de camino se vinculen y divididos luego se dirijan a cada ojo.

5. Ex his nervis nascuntur oculi tunicae, ac veluti per canales, spiritus* ad oculum deferuntur.

En estos nervios nacen los revestimientos o membranas que la manera de conductos transporta el estímulo al ojo.

(ESCOLIO*: mantengo el concepto de “impulso, movimiento instintivo” para la expresión latina spiritus de acuerdo con el contexto de la expresión asociado a spiritus animalis “impulso mental, movimiento instintivo” que de acuerdo con la mentalidad de la época expresa la “reacción espontánea del ser viviente, movimiento instintivo” de claro enfoque Cartesiano. Cfr. entre otros el trabajo de López-Muñoz F, Alamo C, García-García P

La neurofisiología cartesiana: entre los spiritus animalis y el conarium

Arch Neurocién 2010; 15 (3), consultado el 02 / 06 / 2017).

6. Ut mirabilis haec machinula moveatur in omnem partem dati sunt ei sex musculi.

Para que esta pequeña máquina maravillosa pueda moverse en todas direcciones se le proveyó con seis músculos.

7. In visione tria sunt, collectio* specierum** in minimum spatium, receptio illorum, et perceptio obiecti per illas repraesentati.

En la visión hay tres (aspectos), convergencia de las imágenes en un mínimo espacio, recepción de ellas y percepción del objeto representado por ellas.

(ESCOLIO*: vierto la expresión collectio no en el sentido obvio de “colección” sino “convergencia” más en concordancia con el enfoque de la óptica en física que desarrolla Goudin).

(ESCOLIO**: de acuerdo con los lexocógrafo latino Forcellini, Lexicon Totius Latinitatis, T.II, las species son ideas, imágenes, formas del objeto observado).

8. Humores, sed maxime crystallinus destinatur ad colligendas* species**.

Los humores pero especialmente el cristalino es destinado a hacer converger las especies.

(ESCOLIO*: la expresión latina colligendas en la sintaxis de este vocablo se destina al énfasis para expresar “obligación, necesidad, deber de” y lo vierto en tal sentido. Ver el ESCOLIO* de la tesis 7).

(ESCOLIO**: mantengo en la traducción el sentido indicado en el ESCOLIO ** de la tesis

9. Tunica reticularis, seu retina, est ut tela*, in qua fit haec pictura**.

El tejido reticular o retina es una especie de pantalla en la cual se fija la imagen.

(ESCOLIO*: “tela” está empleada en el texto de Goudin en el sentido en el que hoy utilizamos la expresión de “Pantalla” sobre la que se proyectan las imágenes por cualesquier).

(ESCOLIO**: empleo la expresión “imagen” como la más adecuada para representar las pintura de Goudin).

10. Spiritus animales* in nervulis, quibus retina textitur, residentes, sunt propria percipiendae eiusmodi pictura, seu rerum per illam representatorum, organa.

Las reacciones espontáneas, impulsos, en los nervios que están en y constituyen la retina, son los órganos adecuados para percibir el tipo de imagen de los objetos por ellos (los órganos) representadas (las imágenes).

(ESCOLIO*: la expresión latina en número singular es spiritus animalis Cartesiano; aquí está empleado en número plural Spiritus animales; corresponde a los investigadores si solamente hay un spiritus animalis o si por el contrario son de variada clase de acuerdo con la fuente de donde provengan. Mantengo la interpretación Cartesiana al respecto tal como lo indico en el ESCOLIO de la tesis 5).

11. Cum obiecta sunt remotiora, anima* complanat oculum ut retina chrySTALLINO prior facta occurrat speciebus** proprius coeuntibus***.

Cuando los objetos están más alejados, un movimiento espontáneo aplana el ojo para que la retina al estar más cerca al cristalino acuda con mayor eficacia a las imágenes formas que se trasladan agrupados desde (lugares) más cercanos.

(ESCOLIO*: ver el sentido que de anima(l), se da en la traducción de acuerdo con el ESCOLIO* a la tesis 5). Aquí el profesor Vásquez o el “escribano” emplea anima y no animalis, spiritus animalis o spiritus animales pero en apariencia se trata del spritus animalis; en tal caso pareciera plausible pensar que el escribano “suprimió” la “l” de anima(l) y así quedó anima complanat... “reacción espontánea del ser vivo”; esta hipótesis podría mantenerse si se tiene en cuenta las “Institutiones Philosophiae” de Felix Amat, Ed. Quinta, Barchinone: Typis Ioachim Verdaguer M.DCCC.XXXII, p. 66 ...ita cum obiecta sunt remotiora, animal complanat oculum, ut retina, crystallino propior facta occurrat speciebus propius coëuntibus).

(ESCOLIO**: ver ESCOLIO** en la tesis 7)

(ESCOLIO*** las speciebus coëuntibus se trata del gerundio del verbo eo, is, ire, ivi (ii), itum cuyo significado alude en primer lugar a la apropiación de trasladarse de un lugar a otro. El “Lexicon totius latinitatis” de Forcellini, T.II no registra el prefijo co que añade al verbo eo el sentido de “acompañamiento” y por lo tanto tampoco se ocupa del gerundio respectivo; en consecuencia expreso la idea de coëuntibus de Goudin y otros autores como se trasladan agrupados).

12. Cum obiecta sunt propria, animal* comprimit oculum ut eo productione facto retina occurrat speciebus** remotius coëuntibus***.

Cuando los objetos están más cerca, una reacción espont comprime el ojo para que mediante esa contracción la retina se acomode a las imágenes que se trasladan agrupadas desde (lugares) más lejanos.

(ESCOLIO*: contrario a lo que acontece en la “tesis 12” en esta, el “escribano” posiblemente mantuvo el concepto de la expresión spiritus animalis –reacción espontánea del ser vivo, impulso- tema al que me referí en la tesis 5 para explicar el origen del comportamiento espontáneo).

(ESCOLIO**: sobre las speciebus ver ESCOLIO*** de la tesis 7)

(ESCOLIO***: sobre coëuntibus ver el ESCOLIO *** de la tesis 11

13. Senes, quibus flaccidior* est oculus, non possunt expedite illum comprimendo productionem** efficere: unde obiecta proprius admota videre nequeunt.

Los ancianos para quienes el ojo no es tan firme, no pueden curvarlo con facilidad y por lo tanto, la dificultad para ver objetos cercanos.

(ESCOLIO*: en este caso se trataría de cierta “flacidez” del ojo que en concepto de la oftalmología es el Cristalino el que se mantiene flexible (flacidus) para acomodarse a la distancia de los objetos y no el ojo en sí)

(ESCOLIO**: la expresión *productior* es el comparativo del participio latino *productus* y este, a su vez, del verbo *produco*, *ere*, *xi*, *uctum* que en el *Thesaurus Linguae Latinae* *Compendarius* de Robert Ainsworth (1808) registra, entre otros significados, el de sacar hacia adelante, adelantar, avanzar, aumentar su longitud, curvatura (el subrayado es mío) y como participio, proyectado hacia adelante, adelantado, prolongado en buena cantidad, curvado. Traduzco la expresión como “de manera estable” por cuanto acaba de afirmarse que el ojo es un poco prominente: *prominulus*.

14. *Myopes, id est, quibus prominulus* est oculus, atque semper productior**, non possunt remotiora cernere, sed tantum oculis valde prope admota.*

Los miopes, es decir, quienes tienen el ojo un poco más prominente y siempre curvado, no pueden distinguir los objetos más remotos a menos que se les lleven muy cerca de los ojos.

(ESCOLIO*: *prominulus* es el diminutivo latino de *prominus* el adjetivo de donde proviene el español “prominente”).

(ESCOLIO**ver ESCOLIO** de la tesis 13.

15. *Unusquisque opus est perpicillis*, (sic) sed convexae figurae convexae senibus, concavae Myopibus.*

Cada uno (miopes o presbítas) necesita anteojos de forma convexa para los ancianos y cóncava para los miopes.

(ESCOLIO*: tal pareciera que se trata de otro “descuido” del escribano que suprime la “s” a per(s)picillis y queda perpicillis.

16.Cum versamur inter objecta admodum splendida quartamus* pupillae foramen, ne nimia lux irruens obruat oculum, et expugnat distinctionem colorum in retina depositorum.

Cuando nos movememos entre objetos de alguna manera brillantes restringimos la abertura de la pupila para que la irrupción de luz en exceso ciegue al ojo y destruya la distinción de los colores dispuestos en la retina.

(ESCOLIO*: nuevamente el “escribano” enmienda la plana pues posiblemente trata de escribir quartamus pero pareciera que advierte ser la primera consonante “c” y no “q” y “repisa” la consonante sin percatarse por lo visto que también omitió la “o” y la “c ” de c(o)ar(c)tamus)

17.Cum inter obscuriora versamur dilatamus pupilam, aut ampliora facta ampliores, ac distinctiores species excipiat.

Cuando nos movemos entre objetos más oscuros dilatamos la pupila para que al dilatarla se reciba en mayor cantidad y con más claridad las imágenes (o formas del objeto).

18.Medium visus illud est corpus perspicuum, ut aër, aqua, et vitrum.

El medio para la visión es un objeto transparente como el aire, el agua y el vidrio.

19. Species visibiles, uti et lux, recta proiicitur ab obiecto per diaphanum, seu perspicuum donec incurrens in opacum ibi sistat.

Las formas visibles, como la luz, se proyectan en línea recta desde el objeto a través del medio diáfano o transparente hasta que se interne en algún medio opaco y allí permanezca.

20. Sed illud mirum, hanc speciem, uti et lucem, ita recta proiici, ut occursu polito corpori* reflectatur; hinc fiunt specula immissas in se species interum remittentia.

Pero tanto más admirable el que a esta especie, como también la luz, de tal manera proyecta (sus rayos) sobre un objeto pulido que se reflejan; esto sucede en los espejos que devuelven otra vez las imágenes que se les envían.

(ESCOLIO*: tal pareciera que nuevamente el escribano suprime letras: la “s” final de corpori(s) con la subsiguiente alteración de sentido. En el texto de Goudin publicado en París, 1851, Quarta Pars Physicae, De Sensibus Externis §I De Sensu Visus, p. 113 aparece corporis.

21. Mirabilis adhuc, quod dum emergens ex uno diaphano, incurrit in aliud densius, puta ex aëre in vitrum, tantisper refrangitur; idque magis, aut minus iuxta maiorem, aut minorem superficiei corporis, in quod discurrit inclinationem.

Todavía más admirable el que mientras que (algo) emerge de uno (objeto) diáfano y atraviesa otro más denso, por ejemplo del aire al vidrio se refracta siempre y así más o menos de acuerdo con la mayor o menos superficie del cuerpo en el que se produce el desvío.

22. Hinc fiunt telescopia, et conspicilla, quorum tota ars posita est in aptanda vitri superficie, uti oportet, ad dilatandas, aut colligendas hac refractione species.

Así se fabrican los telescopios y los anteojos cuya esencia consiste en tener qué adaptar en la superficie del vidrio, como corresponda, para que se dispersen o converjan las formas (imágenes) con esta refracción.

23. Obiectum visus est lux, et color.

El objeto de la visión es la luz y el color.

24. Sed quae de oculo, et visione diximus, ut facilius percipiantur, in apposita figura oculis ipsis exhibebimus.

Pero cuanto hemos dicho de la visión para que se entienda mejor, mostraremos el dibujo del ojo.

25. Quid sit lux, oculis magis, quam ulla deffinitione, notatum est.

Qué sea la luz es más evidente para los ojos que para cualquiera definición.

26. Lucis proprietas est, ut reflecti, ac refrangi possit.

La propiedad de la luz consiste en que puede ser fractada o reflejada.

27. Reflexio est cum radius in corpus opacum incident, ad aequalem incidentiae angulum resilit.

La reflexión se da cuando los rayos inciden en un cuerpo opaco y se refleja en ángulo igual al de incidencia.

28. Refractio, cum lux corpus diaphanum subiens, a recta declinat.

La refracción (se da), cuando la luz traspasa un cuerpo diáfano y se desvía de la línea recta.

29. Radii visualis refractione fit, ut obiectum videatur aliquando in eo loco ubi re ipsa non est, nam visus refractum radium recta sequitur. Hac causa saepe sol mane antequam re ipsa emerit, videtur refractis radiis ab horizonte vaporibus.

Los radios visuales por refracción hacen que el objeto se vea a veces en el lugar en donde el objeto real no está por cuanto los rayos refractados de la visión siguen la línea recta. Por este motivo a menudo el sol en la mañana antes de que aparezca se ve por refracción causada en los vapores del horizonte.

30. Imago obiecti pingitur radiis ab obiecto recte missis, sed a cristallino refractis, atque ea refractione in oculi fundo coeuntibus.

La imagen del objeto se produce por los rayos rectos enviados desde el objeto, pero refractados por el cristalino y que gracias a ella, convergen dentro del ojo.

31. Illis veluti penicillis, ut vocant, pingitur obiecti imago, sed inversa: nam pars obiecti dextra est in oculo sinistra; nam pars ima est summa.

Con ellos, como se dice, en forma de pequeños lápices, dibujan la imagen del objeto pero en forma invertida: la parte en la derecha del objeto se ubica a la izquierda en el ojo; también la parte baja se ve arriba.

32. Hec inversio non afficit visioni.

Esta inversión no afecta la vista.

33. Radius perpendicularis numquam refrangitur, sed recte pergit ad oppositum punctum.

Los radios perpendiculares nunca se refractan sino que regresan directo al punto opuesto.

34. Hic axis visionis vocatur.

Esto se llama el eje de visión.

35. Color in actu 1° est ea corporis dispositio, qua lucem varie modificare potest, quaeque illi etiam in tenebris inest.

El color en acto primo es aquella disposición mediante la cual la luz puede ser modificada de distintas maneras incluso aquellos que están en penumbra.

36. Color in actu 2º est, cum corpus ea dispositione, lucem qua funditur non* modificatam refundit.

El color en acto segundo es cuando el cuerpo por esa disposición (la de ser acto segundo), la luz con la que se difunde no queda modificada.

(ESCOLIO*: una vez más el escribano elimina del texto la negación non y con ello cambia totalmente el sentido de la frase. Me apoyo en el texto de Goudin editado en Madrid, el año de 1800, p. 165.

37. Colores apparentes dicuntur, quod in ipso diaphano non sint. Nam mutato oculi situ, alius, aut nullus color in eadem partem* apparet.

Se llaman Colores aparentes aquellos que no están en el medio transparente pues cambiado la ubicación del ojo aparece otro o incluso ningún color en dicha parte.

(ESCOLIO*el escribano cambió el texto de Goudi que afirma in eadem parte y no in eadem partem

38. Color inhaerens, et permanens dicitur; quia id quo modificat lucem non pendet ex situ oculi, sed id quovis puncto spectentur, ita lucem regerunt: quamquam, et in his aliquando locum habeat color apparens.

El color inherente y que se dice permanente; lo es porque lo que modifica la luz no depende de la ubicación del ojo sino que desde cualquier otro lugar que se observe así devuelve la luz: aun cuando en ellos a veces haya posibilidad de colores aparentes.

39. Color albus, dicitur, cum multi lucis radii resiliunt; niger vero cum absorbitur velut radii nulli fere resiliunt. Hinc tenebrae videntur nigrae.

Se dice del color blanco que se (manifiesta) cuando se reflejan muchos de los rayos de luz; pero el negro cuando se absorben muchos rayos y ninguno se refleja: por tal motivo la oscuridad se ve negra.

40. Auditio non fit in auricula; sed est tum ad corporis symmetriam, tum ut sonus suis cavitatibus, colligat, qui variis meandris refracti, tandem perveniunt ad organum interius.

La audición no se produce en la oreja; es o bien para la simetría del cuerpo o bien para que se reúnan los sonidos en sus cavidades que al refractarse en varias ondulaciones llegan finalmente al órgano más interno.

41. Organum istud constat delicatissima membrana aëre plena, et nervo ex cerebro desedenti appensa, diciturque tympanum auditus.

Este órgano consta de una delicadísima membrana llena de aire que se le llama tímpano de la audición y está adosado al nervio que desciende del cerebro.

42. Huic nervo, et tympano facultas auditus incidere videtur.

Este nervio y el tímpano parece que inciden en la audición.

43. Ne grandis fragor delicatissimam hanc membranam nimia com(m)otione* lederet, tot spiris, ac meandris sonus antequam ad eam perveniret, debuit refringi.

Para que los ruidos intensos no le causen a esta membrana el más mínimo efecto por conmoción, el ruido deberá quedar fraccionado en las espirales y ondulaciones antes de que llegue a ella.

(ESCOLIO*: otra vez el escribano suprime la “m” de la consonante doble de commotione.

44. Medium auditus est aër, aut aliud corpus fluxum, facile commovibile: quippe quanto facilius medium commovetur, tanto facilius defert sonum.

El medio de la audición es el aire o cualquier otro cuerpo flúido que pueda moverse con facilidad: puesto que cuanto más fácilmente se mueva en el medio tanto más fácil conduce el sonido.

45. Ad sonum tria requiruntur, percutiens, percussum et medium interceptum.

Para el sonido se requieren tres (elementos) lo que percude, el objeto percutido y el medio entre ambos.

46. Si sono corpus concavum occurrat reflectitur, et recipiatur: non secus ac species visibilis oc(c)ursu* speculi: inde oritur echo, quae nihil aliud est quam soni reflexio.

Cuando el sonido llega a un objeto cóncavo se refleja y se reproduce, origen del eco que no es más que la reflexión del sonido; al igual al reflejo de las formas visibles en el espejo interpuesto

(ESCOLIO* parece costumbre inveterada del escribano suprimir letras del texto; en este caso eliminó una de las dos consonantes de occursu.

47. Nasus solum deservit ad colligendos odores in suis foraminibus ut possint commodius ad organum olfatus deferri.

La nariz apenas recoge los olores en sus pequeños orificios para que puedan llegar con mayor facilidad al órgano del olfato.

48. Organum odoratus sunt carunculae spongiosae, in modum globulis formate.

El órgano del olfato son pequeñas carnosidades esponjosas en forma de pequeños glóbulos.

49. Medium odoratus est aër, aut quodlivet corpus capax recipiendi fumosam exhalationem, quam fundunt corpora odorifera.

El medio del olfato es el aire o cualquier cuerpo en condiciones de recibir emisiones a manera de humos que proceden de cuerpos que conllevan olores.

50. Organum gustus est nervus per linguam ramificatus.

El órgano del gusto es el nervio que se ramifica por la lengua.

51. Organum tactus sunt nervi per corpus diffusi.

El órgano del tacto son los nervios distribuidos por el cuerpo.

52. Ubi nervi non sunt, ibi nullus est tactus, ut in ossibus; ubi vero nervi abundant, ibi viget tactus.

Donde no hay nervios no hay tacto, como en los huesos; donde abundan los nervios ahí se activa el tacto.

Santa Fe y Julio 13. 1798.

Defiéndanse las cincuenta y dos conclusiones de física que anteceden

Firma ilegible (Blaya)

Anexo 7. Textos de enseñanza de la física y escenarios educativos de la época.

Christian Wolff



Textos de Enseñanza

Jean Antoine Nollet



Benito Baile



Textos autóctonos



José Félix de Restrepo



René Just Haüy



Texto Republicano



Colegio del San Bartolome



Colegio del Rosario



Colegio Seminario San Francisco de Asís

Anexo 8. Concepciones de luz en el contexto del siglo XVII.

Por: Martha Yaneth Cerquera Cuellar.

Descartes y Newton. En el contexto del siglo XVII se mueven diversas perspectivas o modos de concebir la naturaleza de la luz que vienen a marcar un punto de partida para la moderna óptica física. Entre los principales exponentes se encuentran Descartes, Newton y Huygens como los autores más representativos de la época. Sin embargo, para objeto de este trabajo se hace énfasis principalmente en los aspectos que son relevantes en el trabajo de Cristian Huygens con su aporte de la teoría ondulatoria de la luz, sin desconocer cómo sus contemporáneos brindaron elementos importantes de insatisfacción que permitieron generar en él inconformismos con las teorías planteadas de la luz. Por ello, el presente análisis histórico rastrea las preguntas-problemas que inquietaban no solo a un pensador (Huygens) sino a un grupo social determinado y que permitieron acceder a un nuevo conocimiento en la humanidad, en este caso particular a la pregunta por la naturaleza de la luz.

Por consiguiente, se destacan inicialmente las problemáticas en Descartes y Newton en torno a la propagación de la luz y que desde nuestros análisis son relevantes para mostrar cómo los principios mecanicistas incidieron en las consideraciones teóricas y experimentales construidas de manera alterna por Huygens y que lo llevaron a plantear una concepción alterna de la luz como movimiento de materia.

Descartes y Newton son los autores más representativos de la época en el marco del pensamiento mecanicista. Ambos consideraban que los principios mecánicos regulaban el comportamiento de la naturaleza. Sin embargo, sus pensamientos difieren de forma significativa.

En particular en el campo del estudio de la luz; el primero asume una instantaneidad en las acciones de la materia y el segundo la acción es el movimiento mismo de la materia. Veamos cómo se expresa el pensamiento de ellos en el estudio de la luz.

El pensamiento mecanicista de Descartes. Para Descartes el mundo está compuesto de una materia única y uniforme que lo llena todo (visión continua), desprovista de cualidades esenciales peripatéticas. Como consecuencia de ello, plantea que la luz no es más que un cierto tipo de presión, o tendencia al movimiento, transmitido a través de un medio fluido, es decir, concibe la luz a través de una acción que se hace sobre la materia que se encuentra expandida por todas partes y cuya propagación es instantánea. Asume la acción de la luz análoga a la sensación que percibe un ciego cuando con su bastón toca una piedra. La acción se transmite de forma instantánea entre la piedra y la persona a través del bastón, pero sin intervención de éste. Al respecto comenta:

“Del mismo modo que la acción que mueve una parte del bastón pasa instantáneamente al otro extremo (cosa que no ocurriría si habláramos de una piedra que se traslada de un lugar a otro, es decir, si habláramos de transporte de materia), la acción que viene de los objetos llega a nosotros en el mismo momento en que se engendra” .

La fuerza de los argumentos de Descartes está soportada en dos aspectos: uno, la convicción del carácter instantáneo de propagación de la luz y dos, la idea de que el transporte de materia no es posible en la luz ya que ello implicaría una velocidad finita.

Con relación al primer aspecto, Descartes, recurre a la experiencia de los eclipses de luna en la tierra como fundamento experimental que ayude a reafirmar su convicción que la luz se propagaba instantáneamente, compartiendo así la hipótesis habitual en el siglo XVII acerca de la instantaneidad de la luz.

Con relación al segundo aspecto del no transporte de materia en la luz encontramos cómo Descartes expresa: “ningún cuerpo puede pasar instantáneamente de un lugar a otro, de modo que, si la luz supusiera transporte de materia, su velocidad debería ser finita”.

Desde lo anterior, Descartes concibe la luz como una acción, una tendencia al movimiento que precisa de un medio material para propagarse, y donde no se supone transporte de materia. Éste último aspecto, es expuesto por Descartes cuando presenta el modelo de una cuba llena de uvas con dos orificios en el fondo, por los que fluye el mosto. Este modelo muestra cómo la materia sutil (el mosto) puede llenar los intersticios de la materia opaca (las uvas) y cómo, sin permitir la existencia de vacío alguno, el mosto tiende a la vez hacia ambos orificios, sin necesidad de efectuar una traslación real:

Las partículas del vino, que están, por ejemplo, en torno a C (en la parte superior) tienden hacia B y hacia A (los orificios) aun cuando de hecho no pueden moverse a la vez hacia ambos orificios. Así mismo, tienden exactamente en línea recta hacia B y A, a pesar de que no pueden moverse precisamente en línea recta, debido a los racimos de uva interpuestos.

La manera de pensar dicha problemática en Descartes posibilita más adelante a Huygens, la idea de partículas que se accionan entre sí en la propagación de la luz, análoga a las partículas de

las uvas en donde existe una tendencia al movimiento, pero no transporte de éstas. En otras palabras, el modelo anteriormente expuesto lleva a construir en Huygens elementos importantes para su posterior análisis del medio, en el cual existe una acción o tendencia al movimiento, sin transporte de materia. Es decir, Huygens comparte con Descartes la forma de propagación de la luz, pero no el carácter instantáneo de ésta.

En otras palabras, dicha situación planteada por Ana Rioja en la introducción y traducción del Tratado de la Luz, expone:

Aproximaría a Descartes a una concepción ondulatoria en la que lo que se propaga es una perturbación de la materia, y no una parte de ella, como consecuencia de un movimiento vibratorio. Sin embargo, no encontramos en Descartes una clara noción de movimiento vibratorio, ni una interpretación ondulatoria del rayo de luz, ni en definitiva el concepto mismo de onda. Será Huygens, varias décadas después, quien formulará una teoría de inspiración cartesiana en términos abiertamente ondulatorios.

Otra de las funciones de este modelo de la cuba llena de uvas es mostrar otra de las propiedades problemáticas de la luz, como es la capacidad de sus rayos para cruzarse sin perturbarse mutuamente, cosa que no podría ocurrir si la luz, en lugar de ser una acción o inclinación al movimiento, fuese un movimiento efectivo con traslación de materia.

El pensamiento mecánico-corpúscular de Newton. Para Newton, su visión discreta de la materia lo lleva a concebir el mundo como lleno de partículas que se transportan de un lugar a otro, situación que lo hace asumir la luz como corpúsculos luminosos que tienen existencia y

movimiento (puntos materiales), y por lo tanto se mueven en el espacio en línea recta; esto implica que la luz posee materialidad y viaja a velocidad elevada pero finita. En este sentido, Newton en coherencia con su lógica mecanicista le asigna a la luz la propiedad de transportar materia, hecho notable que vale la pena rescatar, debido a que lo lleva a planteamientos contrarios a la teoría ondulatoria de la luz, principalmente porque no veía cómo con ella se podría explicar la propagación rectilínea de los rayos luminosos.

Las ideas de Newton anteriormente expuestas, muestran cómo los fenómenos luminosos son también “referidos a masas sujetas a las leyes del movimiento”, es decir, “la ley de la fuerza debía ser simplemente extendida y adaptada al tipo de fenómeno que se fuera a estudiar, en este caso a la óptica, incluso la teoría ondulatoria ha hecho uso de la ley de movimiento de Newton, aplicándolas a masas distribuidas continuamente” como lo veremos más adelante en los planteamientos de Huygens.

Para Newton hay algo que se desplaza de un lado a otro, es decir, plantea el transporte de materia, para Huygens esto es problemático porque ese algo debería tener unas manifestaciones secundarias como el choque o la obstaculización. Ambos son mecanicistas ambos acuden a sus partículas, ya que Newton la pone en movimiento y Huygens la pone en interacción, lo que se propaga no es ella sino su interacción. Ambos están parados en que el mundo está lleno de partículas y son las partículas las causantes de que se den los fenómenos, en este caso los fenómenos ópticos pero la manera en que los están enfocando difiere.

Por otro lado, es importante tener presente en Newton el carácter ontológico de la materia y del espacio. Ambos existen y son independientes entre sí. Con relación a éste último considera

absolutos el espacio y el tiempo, que son para él entes que no dependen uno del otro, ni tampoco de los objetos materiales que se encuentren en ellos y de los procesos que en ellos transcurran. Sus leyes están referidas a centros de masa puntuales, sin más contacto entre sí que su relación a distancia a través del espacio vacío, o éter, por las fuerzas de atracción sin intermediación de medio alguno. En pocas palabras, el medio no juega un papel relevante en los análisis de Newton, situación contraria a la que Huygens planteará posteriormente. Valga aclarar aquí que el movimiento de la materia en Newton no es lo mismo que el movimiento de la materia en que se mueve la onda en Huygens. Pues, no es lo mismo tirar algo para tumbar una ficha distante de dominó, que alinear fichas y golpear la primera para transmitir el efecto hasta la ficha distante.

En suma, el modelo newtoniano presenta dificultades que Huygens identifica, como lo es el movimiento mismo de los corpúsculos y su propagación en línea recta, aspecto que desarrollaremos en el inciso que viene a continuación. En lo que sigue se mostrará la crítica que Huygens realiza a Descartes y a Newton en torno a la propagación de la luz, aspectos que lo llevaron a concebir de manera distinta la propagación, es decir, su propagación ondulatoria de la luz.

El pensamiento mecánico-ondulatorio de Huygens: Sobre el fenómeno de propagación de la luz. Los aspectos citados anteriormente, conllevan a plantear en Huygens ciertos cuestionamientos reflejados en el capítulo 1: “De los rayos que se propagan directamente”, en su obra la Teoría ondulatoria de la luz, que serán retomados y ampliados en el análisis del presente trabajo, ya que terminan siendo relevantes en el autor para acceder a una manera distinta de concebir la propagación de la luz.

Huygens se pregunta con relación al pensamiento de Newton sobre la propagación rectilínea de los corpúsculos, ¿cómo es posible que rayos de luz que vienen en diferentes direcciones éstos se crucen sin obstaculizarse unos a otros siendo que la luz es un movimiento de materia? A Huygens le es difícil asumir la manera de propagarse la luz bajo el modelo mecanicista planteado por Newton, pues si la luz es materia que se propaga entonces, ¿cómo es posible que los corpúsculos no choquen unos con otros desviándose o anulándose?

Es necesario resaltar que dicho cuestionamiento muestra una posición contraria a la mecánica newtoniana, cuando ésta es aplicada o llevada al campo de la óptica. En esta dirección, explicita en su obra “que cuando vemos un objeto luminoso éste no podría verificarse por el transporte de materia que viniera del objeto hasta nosotros, como una bala o una flecha que atraviesa el aire”, pues sería contradictorio con relación a la característica de propagación de la luz. Sin embargo, Huygens comparte con Newton que la luz posee una velocidad finita, pero no debido al desplazamiento de corpúsculos sino a un movimiento diferente que se propaga entre las partículas de la materia.

Al respecto se pregunta Huygens: Si la luz tuviese velocidad infinita implicaría encontrarse en dos lugares simultáneamente, lo cual es imposible. Se aprecia cómo Huygens siendo mecanicista no asume el movimiento de materia como transporte de ésta sino como una propagación que se presenta en ella. Es decir, comparte el movimiento de propagación de Descartes, pero no su carácter instantáneo y comparte la velocidad finita de la luz de Newton, pero no el transporte de materia que éste sugiere.

En buena medida esto lo lleva a considerar la existencia de otra manera de propagación de la luz. De acuerdo con este espíritu Huygens afirma: “No puede haber duda de que la luz llega desde el cuerpo luminoso hasta nosotros, por algún movimiento impreso a la materia que se encuentra entre los dos, puesto que ya hemos visto que no puede serlo debido al transporte de un cuerpo que pase del uno al otro”.

Una vez efectuado este recorrido podemos identificar varios aspectos importantes de destacar en los planteamientos de Huygens:

- Si para Huygens la luz consiste en un movimiento de cierta materia de manera sucesiva y que requiere un tiempo para propagarse, entonces encontramos como el éter planteado por Huygens responde a dicha concepción, pues un éter en movimiento continuo nos origina las ondas sucesivas produciéndose así la luz.

- Las partículas del éter que actúan como puntos en interacción forman entre sí ondas luminosas, gracias a la vibración y a la propiedad de ser elásticas. Por ello, en el éter la propagación de ondas luminosas no se interrumpe porque allí no hay transporte de materia, sino vibración entre partículas.

- Podemos entender la onda como una manifestación del medio (expresión material) o como una acción punto a punto en la interacción de partículas elásticas que comunican vibración a las demás haciendo que se propague el movimiento de dicha materia hacia delante.

- La teoría ondulatoria planteada por Huygens tenía aún un problema, era una teoría mecanicista, precisaba de un medio en el que se propagara la onda, el éter. Esta sustancia debía poseer una elasticidad muy alta para que la luz se pudiera propagar con la velocidad que lo hacía.

- El carácter ondulatorio de la propagación de la luz es provocado por la agitación del medio. Según Hooke esa agitación se propaga por medio de pulsaciones uniformes, perpendiculares a la dirección de propagación. Esta hipótesis recogida por Fresnel, se convertirá posteriormente en la base de la teoría ondulatoria de la luz.

- Con relación a cómo se propaga en línea recta la luz, explica que cada punto o partícula del éter en su accionar con las otras, genera ondas que con relación a su punto de origen son ondas débiles o secundarias, y que finalmente vienen a formar o componer la onda que termina el movimiento, ésta última es conocida como una línea tangente o frente de onda y por ello se entiende como si la luz fuesen líneas rectas que han de propagarse hacia delante logrando así instaurar el principio que lleva su nombre.

- La luz se da entonces por el movimiento sucesivo del éter, pues la materia etérea posee características particulares para darse de forma sucesiva y producir así la luz. Por ende, no pudiendo ser la luz un movimiento independiente del medio que la transmite pierde su carácter ontológico para convertirse en una interrelación interesante que conlleve a pensar una nueva forma de entender el medio como un nuevo modelo para las interacciones de la materia.

- En el medio éter, el autor muestra cómo las interacciones entre las partículas que lo componen no se dan debido a fuerzas que operan de modo instantáneo y a distancia, -en esto se

separa de los planteamientos de Newton y de Descartes- sino a procesos e interacciones que se propagan a través de él a una velocidad finita. Huygens al plantear el comportamiento de las interacciones entre partículas en el medio éter, hace surgir una nueva especie de realidad física, es decir, el campo.

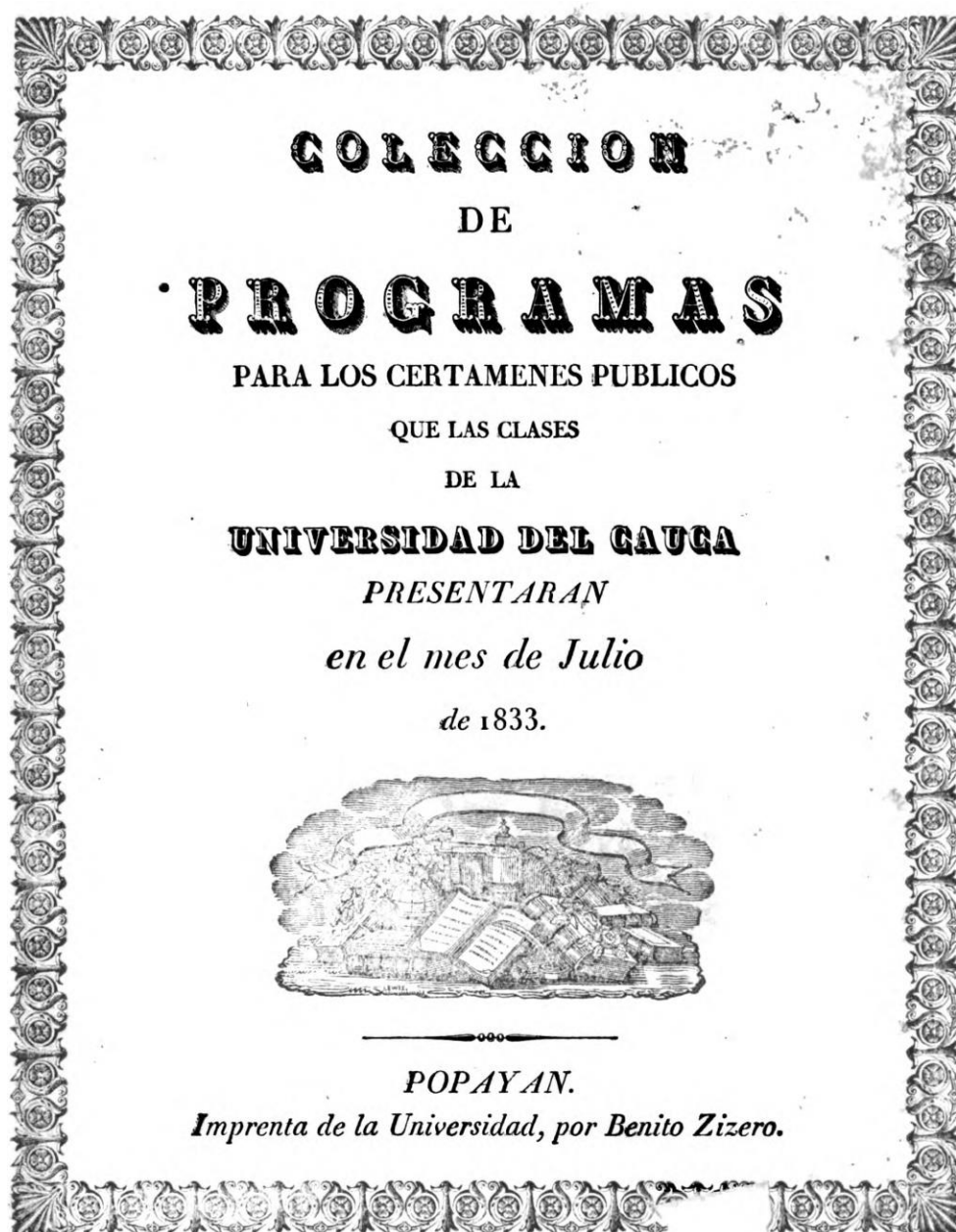
- Huygens ha preparado el camino para la teoría de campos, pues bajo la influencia del punto de vista de la mecánica intentó interpretar el campo como un estado mecánico (de movimiento) de un medio hipotético (el éter) que llena el espacio. A nuestra manera de ver, ésta sería una de las primeras consideraciones de lo que se entendería por campo. Sin embargo, con el pasar del tiempo, viene la teoría de Maxwell a adquirir un valor tan grande como para seguir con el dogma mecanicista, pero se le rescata a Huygens el aporte de pensar una nueva realidad física distinta a la pensada por Newton y Descartes que sirvió de plataforma para la teoría posterior de campos en la teoría electromagnética de la luz.

- La luz se propaga por las vibraciones de un fluido intermediario al cual las partículas de estos cuerpos comunican sus oscilaciones. Desde lo anterior quedaba pendiente de aclarar la cuestión de la realidad vibrante. Entonces, si la luz, implica vibraciones, ¿qué es lo que vibra? La solución a este problema vendría por vía indirecta, creando al mismo tiempo nuevos interrogantes. Fueron los adelantos y descubrimientos realizados en el campo de la electricidad y magnetismo los que sirvieron para avanzar en la comprensión de la luz como fenómeno vibratorio.

Anexo 9. Certámenes Públicos en la Universidad del Cauca. Julio de 1833

Presidido por el catedrático Cenon de Pombo.

Nota: En el año de 1826 Santander convierte el seminario de Popayán en Universidad del Cauca la cual se funda formalmente en el año de 1827.



(6)

PROGRAMA

DE

MATERIAS PARA EL CERTAMEN PUBLICO
DE LA CLASE DE**FISICA.***que tendrá lugar el día 11 del presente mes de julio,
y que sostendrán los cursantes*MANUEL DE JESUS QUIJANO, MIGUEL QUIJANO, MANUEL MARIA RODRIGUEZ,
DOMINGO MEDINA Y JENARO AGUILAR,*bajo la direccion del Catedrático suplente**Dr. CENON POMBO.***PRINCIPIOS GENERALES.**

Estension, divisibilidad, impenetrabilidad y movilidad de los cuerpos.
Inercia, masa, velocidad y fuerza.
Choque directo y oblicuo de los cuerpos elásticos y no elásticos.
Movimiento simple y compuesto.

MECANICA.

Potencia, resistencia, punto de apoyo y centro de gravedad.
Lei del equilibrio en la palanca, polea, rueda, plano inclinado, cu-
ña, tornillo y en las máquinas compuestas.
Resistencia que nace del frotamiento.

HIDROSTATICA.

Leyes que observan los fluidos en su presion.
Diminucion del peso de los cuerpos sólidos por su inmersion en
los fluidos; y del modo de determinar por este medio las pesadeces
especificas.
Aparato de Pascal, balanza hidrostática, aerómetro y manómetro.
Fenómenos de los tubos capilares.
Atracciones y repulsiones de los cuerpos flotantes sobre la superfi-
cie de los líquidos.

ASTRONOMIA.

Sistema planetario, curvas que describen los planetas y satélites, in-
clinacion de sus órbitas, y su movimiento real de traslacion y rotacion.

(7)

Movimiento aparente directo y retrógrado de los planetas superiores é inferiores.

Faces de la luna, y eclipses de luna y de sol.

Paralaje : modo de determinar la distancia de un astro á la tierra, conocida la horizontal.

Cometas y estrellas fijas.

Círculos de la esfera terrestre y celeste.

Esfera recta, oblicua y paralela.

Desigualdad de los dias, diferencia de las estaciones—Crepúsculos.

Figura de la tierra.

Pesadéz de los cuerpos—Movimiento del péndulo.

CALORICO.

Naturaleza del calórico, y su propiedad dilatante.

Facultad conductriz del calórico en los cuerpos.

Capacidad de los cuerpos para el calórico : modo de compararla por medio del calorímetro.

Calórico radiante.

Influencia del calórico en la formacion de los cuerpos sólidos, líquidos y fluidos aeriformes.

Porosidad, compresibilidad y elasticidad de los cuerpos.

Construccion y usos del termómetro, termoscopio y pirómetro.

AIRE ADMOSFERICO.

Pesadéz y elasticidad del aire.

Fuentes de compresion.

Máquina neumática, barómetro, sifanes; bombas aspirantes y prementes.

Descomposicion del aire—Influencia del gas oxígeno y del nitrógeno ó azoe, en la combustion, respiracion y vejetacion.

AGUA.

El agua en sus diferentes estados de solidés, liquidés y fluidés aeriforme.

Evaporacion y vaporacion del agua.

Construccion y usos del higrómetro.

Descomposicion del agua por medio de la Pila Voltaica.

LUZ.

Propagacion del fluido luminoso.

Magnitud, figura y obscuridad aparente de los objetos.

De las sombras.

Leyes á que obedece el fluido luminoso en su reflexion.

Propiedades de los espejos planos, cóncavos y convejos.

Refraccion del fluido luminoso cuando atraviesa por medios de diferente densidad.

(8)

Propiedades de los lentes cóncavos y convexos.
 Refraccion astronómica.
 Descripcion del ojo: modo como produce la vision.
 Vision distinta y confusa.—Medios de corregir los defectos de los ojos presbitas y miopes.
 Telescopios, dióptricos y catadióptricos.
 Microscopio simple y compuesto, linterna mágica y fantasmagoria.
 Descomposicion del fluido luminoso al traves del prisma.
 Colores considerados en los cuerpos.
 Transparencia y opacidad.
 Fenómenos de la doble refraccion y de la polarizacion del fluido luminoso.

ELECTRICIDAD.

Atracciones, repulsiones, commociones, centellas y demas fenómenos eléctricos.
 Buenos y malos conductores de la electricidad.
 Máquina eléctrica, electrómetro, condensador, balanza eléctrica y botellas de Leide.
 Propiedad de las puntas para estruér la electricidad.
 Electricidad desarrollada por el contacto de dos cuerpos heterojeneos.
 Del lugar que ocupa el fluido eléctrico en los cuerpos conductores electrificados.
 Aplicacion de la teoria de los fluidos a los fenómenos eléctricos.

GALVANISMO.

Oriegen de la electricidad galvánica.
 Fenómenos galvánicos.
 Descripcion de la Pila Voltaica, y de la pila secundaria.
 Teoria del galvanismo.

MAGNETISMO.

Propiedad de la piedra iman.
 Medios de determinar los polos magnéticos.
 Atracciones y repulsiones magnéticas.
 Ventajas de las armaduras.
 Influencia del iman sobre todos los cuerpos de la naturaleza.
 Brújula : su inclinacion y declinacion.
 Iman artificial.
 Teoria del magnetismo, y su aplicacion a los fenómenos magnéticos.



Anexo 10. Actos literarios de los alumnos del colegio del San Batolomé.**Presididos por su catedrático Rafael María Vasquez, 1833.**

Nota: Los actos literarios llevados acabo en esa época fueron hechos en honor del benemérito conciudadano y difunto Jose Felix de Restrepo.

LOS ALUMNOS²⁰³₃₁

DE LA CLASE DE FILOSOFIA

DEL

COLEJIO DE SAN BARTOLOMÉ,

PRESIDIDOS POR SU CATEDRATICO

RAFAEL MARIA VAZQUEZ,

PRESENTARAN 6 ACTOS LITERARIOS

EN LAS MAÑANAS, TARDES Y NOCHES

de los días 9 y 10 de julio del presente año de 1833,

EN LA FORMA QUE MANIFIESTA ESTE ASERTO.

El de la primera noche tiene la clase la honra de dedicarlo á la memoria de nuestro benemérito conciudadano el difunto FELIX RESTREPO; y el de la segunda, al profundo ideolojista Mr. DESTUTT conde de Tracy. *188*
cop. al m. aserto

En la capilla de Nuestra Señora de los Dolores (antes Castrense.)

Madera que se usa en los edificios.

Cosas que deben considerarse respecto de este material.—No todos los árboles dan madera adecuada para emplearla en las fábricas.—Preparacion que se acostumbra hacer en algunos países á los árboles antes de cortar os.—Cubiertas que vienen sobre las armaduras de madera en los edificios.—Teja lomaña.—Teja doble.

Ordenes de arquitectura.

Orden Toscano.—Dórico.—Jónico.—Corintio.—Compuesto.—Subdivision en griegos y romanos.—Medios para distinguirlos fácilmente.

Basa Atica.—Canales y estrias.—Algunos otros ordenes de Arquitectura.

Dia nueve por la noche à las seis y media, **física.**

Francisco Barbosa,
Flavio Carrizosa,
Ignacio Ospina,

2
2
2
2
2
2

Juan Valenzuela,
Ramon Franco,
Victorino Enciso,
Antonio Perez.

ESTADO DE LOS CUERPOS

Estados en los cuales se presentan los cuerpos en la naturaleza.

Propiedades jenerales.

Estension.—Impenetrabilidad.—Inercia.—Los cuerpos son diferentes al reposo, y al movimiento.—Razon por la cual se cree jeneralmente que tienen mas tendencia al estado de reposo.—En que casos debe decirse que un cuerpo está en movimiento.—No es siempre fácil decidir si un cuerpo está en reposo ó en movimiento.—Movimiento absoluto.—Movimiento relativo.—Velocidad.—Divisibilidad.—Lo que algunos físicos han entendido por monada.—Moléculas.—Consideraciones que tienden á probar, la indiscomponibilidad de las moléculas.—Ejemplos de la grande divisibilidad de los cuerpos.—Gravedad.—Diferencia entre el peso y la gravedad.—Los cuerpos en el vacío caen con la misma velocidad, sea cual fuere su peso.—La direccion de la gravedad determina sobre la tierra, los parajes bajos y altos.—La gravedad mantiene á nuestros antipodas en una situacion natural.—Direccion que imprime á todos los cuerpos la accion de la gravedad.—Variacion que experimenta relativamente á su intensidad en los diferentes puntos del globo.—Con ocasion de hablar de la gravedad, se hablará tambien á cerca de los puntos siguientes.—Figura de la tierra.—Fuerza sentrifuga y su accion sobre la fuerza de la gravedad.—Breve noticia histórica de la medicion de la tierra.—Modo como se ha considerado la atraccion.—Flujo y reflujo del mar.—En donde debe buscarse la causa que produce las mareas.—Por que la mayor elevacion del mar, no sucede en cada paraje sino despues de algunas horas del paraje de la luna por su Zenit.—Como

comunmente determina la lluvia.—Granizo.—Trampas ó mangan de tierra, y de mar. El diámetro.—Precedidas lluvias de sapos, granos y sangre.—Teoría del rocío.—Causas que concurren á modificar la temperatura de los diferentes puntos de la tierra segun su posición geográfica.—Temperatura media de cada país.—Fuegos fatuos.—Luz zodiacal.—Aurora boreal.—Aerolitas ó piedras del rayo.—Descubrimiento de los globos acrostaticos por Montgolfier.—Parachute.—Algunas señales que pueden servir para pronosticar á cerca de la lluvia ó buen tiempo.

SONIDO.

Es el resultado de las vibraciones del aire.—Celeridad del sonido.—Observaciones de Mr. Humbolt hechas á cerca del sonido, de día, y de noche.—Eco.—Diferencia entre el sonido y el ruido.—Consonancias, y disonancias.—Relacion que existe entre los sonidos que componen el diapason.—Arpa encantada.—Oído.—Efectos notables de la música sobre la organización animal.

LUZ.

Hipótesis sobre la naturaleza de la luz.—Velocidad de la luz.—Cuerpos opacos y modo como alumbran.—Comparacion de los cuerpos opacos que no están alumbrados con los instrumentos músicos fuera de acción.—Cuerpos transparentes.—Espectro solar.—Calina.—Paralelos, y paralela.—Diferentes vidrios empleados en la construcción de los anteojos.—Ojo.—Variation en el alcance de la vista.—Anteojos comunes.—Microscopio sencillo.—Anteojos acromáticos.—Cuerpos mas convenientes para servir de marca ó retícula en los anteojos.—Interferencia.—Doble refracción.—Conjeturas á cerca de la naturaleza del sol.—Muchas señales, y movimiento que por ellas se ha descubierto.

ELECTRICIDAD.

Conocimientos que de la electricidad se tuvieron en la antigüedad.—Descubrimiento de Grey.—Cuerpos electrizados en un mismo origen.—Dos especies de electricidades.—Cuerpos conductores, y no conductores de la electricidad.—Rapidez con que se propaga el fluido eléctrico.—Máquina eléctrica.—Modo como la electricidad se mantiene en los cuerpos, se distribuye en su superficie, y se comunica del uno al otro.—Electróforo.—Botella de Leyde.—Baterías eléctricas.—Relacion entre el fenómeno del rayo, y la electricidad.—Primeras experiencias sobre esto.—Suerte que corrió Richman en estas experiencias.—Pararrayos.—Fuego de Castor y Polux.—Electricidad producida por el contacto de dos metales.—Primeras experiencias de Galvani.—Pila de Volta.—Descomponer el agua.—Su acción sobre la economía.—Pescados eléctricos.—Imán.—Suposición de la existencia de dos fluidos.—Cuerpos que adquieren la virtud eléctrica.—Brújula y sus principales propiedades.—Armaduras.

Dia diez por la mañana à las nueve. geometria i moral.

Ambrosio Gonzales,
Ciriaco Castañeda,
David Forero,
Faustino Caycedo,
Flavio Pinzon,
Felis Giton,
Gregorio Ardila,

Geometria i moral.

Gonzalo Tabera,
Lorenzo Lozano,
Manuel M. Contreras,
Pedro Duran,
Rafael Ponce, y
Zenon Muños.

GEOMETRIA.

Idea jeneral de la estension.

Línea—Superficie—Sólido—Punto geométrico.

Línea recta y curva.—Círculos, sus radios y diámetros.

Líneas recta y curva.—Circunferencia del círculo, radio, diámetro etc. Cuerdas iguales de un mismo círculo ó de círculos iguales subtenden arcos iguales, i al contrario.—Mayor cuerda que se puede tirar en un círculo.

