

3
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

**LAS RELACIONES ENTRE LA VERDAD
Y LA UTILIDAD EN EL PENSAMIENTO
DE FRANCIS BACON**



TESINA DE GRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN FILOSOFIA

P R E S E N T A:

VICTOR MANUEL BARRON MORALES

MEXICO, D. F.

1992.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Indice

Introducción

Las relaciones entre la verdad y la utilidad en el pensamiento de Francis Bacon.

I. El dominio de la naturaleza mediante la ciencia.	11
1. El sentido de la idea del dominio humano sobre la naturaleza.	
2. La naturaleza rebelde.	20
3. El poder humano sobre la naturaleza.	26
II. La transformación de la naturaleza y su conocimiento.	35
1. Las vejaciones de las artes mecánicas y los secretos de la naturaleza.	
2. La Incomprensión del valor intelectual de la técnica en la antigua Grecia y el papel de la separación de la teoría y la práctica.	42
a. La incomprensión del valor intelectual de la técnica en la antigua grecla.	
b. La separación de la teoría y la práctica.	

3. Las condiciones para el reconocimiento del valor Intelectual de la técnica.	53
a. Revindicación y exaltación del trabajo manual.	
b. La unidad del trabajo manual y el trabajo Intelectual.	
III. Las relaciones entre la verdad y la utilidad.	63
1. El rechazo a la oposición entre la ciencia y la técnica.	
a. La comparación de las artes mecánicas con la filosofía.	
b. La esterilidad de la filosofía y las anticipaciones de la naturaleza.	
2. La exigencia de introducir la técnica en la ciencia y la unidad de la verdad y la utilidad.	74
a. La distinción entre los experimentos de luz y los experimentos de fruto.	
b. La superación de la experimentación errática.	
3. Conocimiento de las formas y la utilidad Infinita.	83
Conclusión.	89
Bibliografía.	91

A Israel y Alejandra

introducción

Es un hecho que las ciencias naturales en la actualidad se anticipan a la producción industrial, a un proceso industrial le precede una fase experimental en laboratorio. Por medio de la producción el ser humano domina a la naturaleza y la ciencia debe garantizar tal dominio. Así, pues, la ciencia no es sólo una actividad intelectual que se inicie cuando se tiene el sentimiento de que las necesidades materiales están satisfechas, como la concibe Aristóteles.¹ Por el contrario, el mundo contemporáneo sería inimaginable sin las innovaciones técnicas que la aplicación de las teorías científicas generan.² Ahora bien, la aplicación de la ciencia a la generación de las innovaciones técnicas es sólo un aspecto de las relaciones de la técnica y la ciencia, pues antes de alcanzar el logro de un conocimiento científico aplicable prácticamente fue necesaria la colaboración de la técnica en las conquistas intelectuales de la ciencia. En la época de Bacon no existían estas relaciones entre la ciencia y la técnica, pero en su filosofía las encontramos como exigencias: la ciencia debe proporcionar un conocimiento que sea capaz de aumentar el dominio humano sobre la naturaleza y para lograr un efectivo conocimiento de la naturaleza, para que la ciencia se apodere de los secretos de la naturaleza, es necesaria la colaboración de la técnica en esta conquista intelectual de la ciencia. En estas exigencias la utilidad y la verdad se unen, dejan de ser opuestas. El conocimiento científico además de verdadero es útil y la técnica no pertenece exclusivamente a la esfera de la práctica utilitaria, sino que tiene un valor intelectual: revelar los secretos de la naturaleza. Bacon afirma, pues, la unidad de la verdad y la utilidad y rompe con la concepción que consideraba a lo útil como algo despreciable frente a lo verdadero, como algo indigno de la ciencia, concepción que mantenía separadas y opuestas la técnica y la ciencia.

El propósito de este trabajo es precisar el sentido que tiene en el pensamiento baconiano la relación entre la verdad y la utilidad, pues no se trata de una subordinación de la verdad a la utilidad o de la utilidad a la verdad. El sentido que tienen verdad y utilidad en cuanto se las considera unidas en la ciencia en la que

1 Aristóteles. *Metafísica*. I, 1, 981b/983a, en *Obras*. Traducción de Francisco de P. Samaranch. Madrid: Aguilar, 1964, p. 913 y 114.

2 Cf. Kedrov y Spirkin. *La ciencia*. Traducción de José M. Bravo. México: Grijalbo, 1968 (Colección 70, no. 26), pp. 135-144. "Una particularidad notable de la ciencia actual - nos dicen, por ejemplo, es que cada vez resulta más frecuente el hecho de que se anticipe al desarrollo de la producción". *Ibid.* p. 41.

colabora la técnica, es completamente diferente al sentido que tienen en tanto se mantienen separadas la ciencia y la técnica. La técnica en las artes mecánicas, es decir, los procedimientos por los que el ser humano transforma a la naturaleza en cosas útiles a sus necesidades, presenta el aspecto de una búsqueda de utilidad inmediata, de una dedicación servil a su obra; el poder sobre la naturaleza alcanzado aquí es imperfecto, es un poder derivado de un encuentro casual con la producción de un efecto y por ello su progreso es ciego. Ahora bien, el conocimiento de la causa de un efecto cuya producción ya ha sido lograda en las artes mecánicas, es un conocimiento imperfecto de la naturaleza.

Con la compenetración de la técnica y la ciencia se alcanza el perfeccionamiento del conocimiento de la naturaleza y del poder humano sobre ella, que se logra de acuerdo con Bacon con el conocimiento de las formas. De este conocimiento resulta la unidad de la verdad en la especulación y una utilidad potencial e infinita: lo más verdadero en la especulación es lo más útil en la operación. La verdad, como resultado del perfeccionamiento de la capacidad humana de conocer, es diferente a la verdad del conocimiento de la causa de un efecto ya logrado, es decir, de un conocimiento imperfecto. La verdad de un conocimiento perfecto, del conocimiento de las formas, se une con la libertad en la operación y con una utilidad potencial e infinita, es decir, un conocimiento perfecto ofrece posibilidades de aplicación práctica ilimitadas. La verdad de un conocimiento imperfecto es estéril, pues se trata de un conocimiento de la causa de un efecto ya logrado, no del conocimiento de una causa nueva. Pero incluso el conocimiento de una nueva causa, ofrece la posibilidad limitada de producir un nuevo efecto y no posibilidades de aplicación práctica ilimitadas. Del mismo modo, la utilidad potencial e ilimitada, producto del perfeccionamiento del poder humano sobre la naturaleza, se une con la verdad de un conocimiento perfecto, como sus posibles aplicaciones libres de límites. La utilidad de un poder imperfecto, lograda por el encuentro casual de la producción de un efecto y ligada a esa particular forma de producirlo, no se une a la verdad de ningún conocimiento, pues su logro se debe a una experimentación ciega.

Precisado el sentido que tienen en el pensamiento baconiano las relaciones entre verdad y utilidad, será fácil observar que Bacon no concibe estas relaciones como una relación de subordinación, ni de lo verdadero a lo útil ni de lo útil a lo verdadero. Por un lado, las artes mecánicas buscan la utilidad inmediata, indudablemente esta utilidad es opuesta a la verdad; no es la utilidad que se obtiene de la perfección del poder humano sobre la naturaleza ligado al perfeccionamiento de la capacidad humana de conocer. Pues limitar la investigación científica a la

obtención de efectos útiles inmediatos, implicaría subordinar lo verdadero a lo útil. Esta subordinación es ajena al pensamiento baconiano, pues, en primer lugar, incluir los procedimientos de las artes mecánicas en la investigación científica requiere del cambio de su orientación de la producción del efecto útil a la obtención de conocimientos. Y, en segundo lugar, la investigación científica aparece como una actividad desinteresada. Sin embargo, en la medida en que es desinteresada es más general, más desvinculada de los límites de los intereses prácticos y, no obstante, en esa misma medida es más fructífero el conocimiento científico: su campo de acción es más amplio y tiene una mayor efectividad para el dominio de la naturaleza. Por otro lado, las relaciones entre la verdad y la utilidad no son, en el pensamiento baconiano, de subordinación de la utilidad a la verdad, pues esto implicaría la dependencia de la técnica respecto de un conocimiento científico aplicable prácticamente. Hay aquí un doble error. En primer lugar, se supone a la técnica como una creación de la ciencia, esta posición prescinde del hecho de que la técnica es una colaboradora de las conquistas intelectuales de la ciencia. En segundo lugar, implicaría limitar la investigación científica a los intereses prácticos utilitarios, limitando así su misma efectividad práctica.

Un examen de las relaciones entre la verdad y la utilidad se justifica debido a que no es posible, partiendo de las interpretaciones que se han dado a las relaciones entre la técnica y la ciencia, comprender estas relaciones. Pues por atender únicamente a un sólo aspecto de las mismas, son unilaterales: o bien se considera a la técnica como una creación de la ciencia,³ debido a que sólo se atiende a la

3 Como lo muestra Geymonat en el caso del positivismo. Este distingue claramente al pensamiento baconiano del positivismo de Comte con respecto de las relaciones entre la ciencia y la técnica, nota que Comte "reduce la función de la técnica a una función meramente servil: su única tarea es "con el mayor esscrúpulo aplicar los dictámenes inequívocamente establecidos por la investigación científica". Filosofía y filosofía de la ciencia 4a. ed. Traducción de manuel Sacristán. Barcelona: Ed. Labor, 1972 (nueva colección Labor no. 3), pp. 113-116.

aplicación de la ciencia a las innovaciones técnicas; o bien, se considera como un criterio de la verdad de un conocimiento su utilidad.⁴

Estas interpretaciones no toman en cuenta un hecho fundamental: la ciencia es más fructífera en la medida en que más se desarrolle la investigación científica desinteresada de las aplicaciones prácticas inmediatas. La concepción baconiana de la unidad de la verdad y la utilidad no se funda en ninguna de esas interpretaciones unilaterales, por lo que permite comprender las relaciones de la técnica y la ciencia.

De aquí la importancia de examinar las relaciones entre la verdad y la utilidad en el conocimiento científico desde el momento en que se proclamó por primera vez la exigencia de que la ciencia tuviese aplicaciones prácticas orientadas al dominio de la naturaleza para la satisfacción de las necesidades humanas. La unidad de la verdad y la utilidad nos permite comprender las relaciones entre la técnica y la ciencia en sus dos aspectos: el de la técnica como colaboradora de las conquistas intelectuales y el de las aplicaciones de las teorías científicas a las innovaciones técnicas, y nos permite comprender también la paradoja de la ciencia: es más fructífera en la medida en que más se desarrolle la investigación científica desinteresada de las aplicaciones prácticas.⁵

Este trabajo consta de tres partes. En la primera veremos que la exigencia de que la ciencia deba conocer a la naturaleza para dominarla a fin de satisfacer las necesidades humanas, contiene la atribución de una función utilitaria a la ciencia: aumentar el poder humano sobre la naturaleza. La única forma de lograr un dominio efectivo sobre la naturaleza es conocer sus leyes y obedecerlas. De aquí que para aumentar el poder humano sobre la naturaleza es necesario hacer progresar a la

4 Cuando Bacon afirma que lo más útil en la operación es lo más verdadero en la especulación, no subordina lo verdadero a lo útil como en el caso del pragmatismo. Por ejemplo William James dice que "las verdades deben tener consecuencias prácticas" y más adelante que "la verdad de una enunciación consiste en sus consecuencias, y especialmente en sus buenas consecuencias". En otro lugar nos dice que "conocer" "puede ser sólo un modo de entrar en relaciones fructíferas con la realidad". Y más adelante que son "veraderos aquellos pensamientos que nos guían hacia una interacción benéfica con las cosas particulares sensibles". El significado de la verdad. 5a ed. Traducción de Luis Rodríguez Aranda. Buenos Aires: Aguilar, 1980 (Biblioteca de Iniciación Filosófica), p.84, 102s.

5 Cf. Nicola Abbagnano. Filosofía, religión y ciencia. Traducción de Angel Fausto Di Risio. Buenos Aires: Ed. Nova, s.d., (Colección La vida del espíritu), p. 107. Cecil Powell cuestiona la justificación de la investigación pura debido a sus altos costos económicos, ciertamente no considera esta paradoja de la ciencia contemporánea Cf. El papel de la ciencia pura en la civilización europea. Tr. de Miguel Luban. México: U N A M , 1967 (Problemas científicos y filosóficos, suplementos IIII5).

ciencia , por lo que aquella exigencia se funda en la unidad de los intereses intelectuales y los intereses prácticos sobre la naturaleza; dejar de creer que en la naturaleza actúan causas que se dirigen al ser humano, como es manifiesto en la concepción de la naturaleza rebelde a los fines humanos; y dejar de celebrar la infinitud del poder humano sobre la naturaleza, lo que conduce al reconocimiento de que el poder humano sobre la naturaleza no es infinito.

En la segunda parte, veremos que para lograr un efectivo conocimiento de la naturaleza es necesaria la colaboración entre la ciencia y la técnica. Colaboración que requiere de una nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad que permitan superar aquella valoración que atribuye lo útil a la técnica y lo verdadero a la ciencia y que considera a lo útil como algo despreciable e indigno de la ciencia, lo que origina la separación y la oposición entre la técnica y la ciencia. Ahora bien, para que la técnica dejara de ser considerada de pertenencia exclusiva de la práctica utilitaria y cooperara y estimulara las conquistas intelectuales fue necesario superar el menosprecio del trabajo manual, reconocer la acción recíproca entre la mano y la inteligencia, y afirmar la unidad del trabajo manual y el trabajo intelectual.

Por último, en la tercera parte veremos, primero, que la unidad de la verdad y la utilidad permite la colaboración entre la técnica y la ciencia. La oposición entre la verdad y la utilidad lleva a considerar a la técnica de pertenencia exclusiva de la práctica utilitaria y atribuir al conocimiento científico la verdad como su único valor: se considera que la utilidad frente a la verdad es despreciable. Esta oposición de la verdad y la utilidad origina la separación y oposición de la técnica y la ciencia. La afirmación de la unidad de la verdad y la utilidad se dirige a superar esta separación y oposición. Este es el sentido que tienen las polémicas en contra de la esterilidad de la filosofía y de la escasa fecundidad y la incertidumbre en obras de las artes mecánicas, cosas provocadas por la separación y la oposición de la técnica y la ciencia. La filosofía es estéril, debido a que es una actividad intelectual ajena a los hechos naturales; la separación de la mente y los hechos se debe al procedimiento lógico que produce abstracciones remotas de ellos, pues salta de las impresiones de los sentidos a las proposiciones o axiomas de la más alta generalidad. Del mismo modo, como el progreso de la técnica es ciego y causal, las artes mecánicas son escasas en fecundidad y, debido a la servil dedicación a su obra, presenta incertidumbre en obras. En segundo lugar, mostraremos que para lograr la colaboración entre la ciencia y la técnica es necesario transformar esa experimentación ciega y vaga, esa experiencia errática, en procedimientos de investigación científica. Para lo cual es necesario, en primer lugar orientar la experimentación mecánica al conocimiento de la naturaleza y dejar de considerar

que la técnica pertenece exclusivamente a la práctica utilitaria. Y, en segundo lugar, insertar los experimentos de luz en el verdadero método de la experiencia: en un procedimiento gradual e ininterrumpido, en una escala ascendente y descendente que va de las impresiones de los sentidos a los axiomas y, luego, regresa a nuevos experimentos. Por último, la unidad de la verdad y la utilidad resulta del perfeccionamiento de la capacidad humana de conocimiento y del poder humano sobre la naturaleza. Doble perfeccionamiento que se alcanza con el conocimiento de las formas y del que resulta la verdad en la utilidad y la libertad en la operación: lo más verdadero en la especulación es lo más útil en la operación.

En este trabajo nos limitamos, pues, a examinar la relación entre la verdad y la utilidad en The new organon de Bacon. No pretendemos examinar su filosofía de la ciencia, ni el problema del método en la misma: si se tocan estos aspectos es en la medida en que se relacionan con nuestro tema. Hay que advertir también que cuando hablamos de ciencia, hablamos del conocimiento científico de la naturaleza, el cual en época de Bacon aún no existe sino que sus reflexiones se orientan a elaborar un programa de la ciencia de la naturaleza que pueda dominarla. Y cuando hablamos de la técnica nos referimos a los procedimientos por los que el ser humano transforma a la naturaleza a fin de adecuarla a sus necesidades, a los procedimientos de lo que Bacon llama artes mecánicas o Aristóteles, artes que aseguran las cosas necesarias para la comodidad y los pasatiempos de la vida.

I. El dominio de la naturaleza mediante la ciencia.

La exigencia de que la ciencia conozca a la naturaleza para dominarla, contiene el proyecto de una ciencia que cumpla con una función utilitaria: aumentar el dominio humano sobre la naturaleza mediante su conocimiento. Por consiguiente, para ese aumento del poder humano sobre la naturaleza es necesario: primero, hacer progresar a la ciencia, por lo que dicha exigencia se funda en la unión de intereses intelectuales con los intereses práctico-utilitarios; dejar de pensar que en la naturaleza actúan causas que se dirigen a los fines humanos, pues la naturaleza es rebelde a esos fines; y, por último, rechazar las celebraciones de la infinitud del poder humano sobre la naturaleza y reconocer sus límites desde el punto de vista práctico: el conocimiento y la obediencia de las leyes de la naturaleza. La concepción de la naturaleza que se encuentra en esta exigencia nos la presenta no como una conquista ya lograda totalmente, pues la naturaleza es rebelde a los fines humanos, sino como un dominio que la ciencia y la técnica han de incrementar. La naturaleza así concebida supone el abandono de la naturaleza subordinada y dócil a los fines humanos, abandono que es posible debido a la distinción entre la naturaleza que sigue su propio curso y la naturaleza dominada por el ser humano. El poder humano sobre la naturaleza, debido a que se trata de un dominio no consumado totalmente, sólo es posible aumentarlo en la medida en la que el ser humano obedezca a la naturaleza y, por ende, en la medida en que conozca sus leyes, es decir, sólo es posible por medio de la compenetración técnica y de la ciencia. En consecuencia, el poder humano práctico sobre la naturaleza no es infinito. La necesidad de reconocer las carencias de la humanidad lleva, en tiempo de Bacon, a experimentar el descontento con la condición humana, actitud propicia para aumentar el poder humano sobre la naturaleza.

I.1. El sentido de la idea del dominio humano sobre la naturaleza.

La exigencia de que la ciencia conozca a la naturaleza para dominarla, contiene en proyecto de una ciencia que cumpla una función utilitaria: aumentar el dominio humano sobre la naturaleza para aliviar la condición humana. Algunos estudiosos de la filosofía de Francis Bacon encuentran en esta función utilitaria de la ciencia una idea novedosa. Por ejemplo, Farrington afirma que Bacon consagró su vida a esta gran idea que

... ha pasado a ser hoy día un lugar común, pero en su día constituyó una novedad. Consiste simplemente en que el conocimiento debería dar su fruto en obras, que la ciencia debería ser aplicable a la industria, que los hombres [y las mujeres] deberían tomar como un deber sagrado el organizarse con vistas a mejorar y transformar las condiciones de vida.¹

Hay que observar que la afirmación "el conocimiento debería dar su fruto en obras" podría llevarnos a la idea errónea de que hay un predominio de la utilidad sobre la verdad, de los intereses práctico-utilitarios sobre los intereses intelectuales, siendo que en el pensamiento baconiano la exigencia de la vinculación de la ciencia con las necesidades humanas, con el mejoramiento de las condiciones materiales de la vida humana, se funda en la unión del interés intelectual y el interés práctico utilitario por la naturaleza, y no en el predominio de un interés por otro.

La función utilitaria de la ciencia se orienta a desarrollar la técnica y a perfeccionarla, a aumentar el dominio humano sobre la naturaleza. La ciencia tiene como fin el mejoramiento de la condición humana: "el verdadero y legal fin de las ciencias no es otro que éste: dotar a la vida humana con nuevos descubrimientos y poderes..."² Bacon no concibe a la ciencia como Aristóteles concebía a "aquellas ciencias que no van encaminadas ni a los placeres de la vida ni a atender sus necesidades", que nacen sólo después de terminado "el proceso de formación de las artes aplicables unas a la esfera de lo necesario y otras a la de lo deleitoso o

1 Bejarín Ferrington: Francisco Bacon, filósofo de la revolución industrial, Traducción de Rafael Ruiz de la Cuesta, Madrid: Editorial Ayuso, 1979, p. 13. Esta idea no tiene antecedentes ni en la cultura clásica griega, ni en la de la cristiandad occidental: "Ni el filósofo de la antigua Grecia -nos dice Ferrington- ni el escolástico medieval hablan considerado la posibilidad de mejorar de una manera drástica las condiciones de la vida humana" Ibid., p. 15. "Ni el griego, ni el romano -nos dice por su parte Labastida- interesó jamás la búsqueda de una ciencia aplicada a dominar la naturaleza para aliviar el trabajo humano, premisa que hoy, desde que tal cosa fue formulada por Bacon y retomada por Descartes, nos parece tan natural y común". Labastida, Jaime: Ciencia, producción y sociedad de Descartes a Marx, 8a ed. México: Siglo XXI, 1979, (Teoría), p. 54

2 Francis Bacon: The New Organon and related writings, edited by Fulton H. Anderson, New York, The Liberal Arts Press, c. 1860, p. 78 The new organon, aph. LXXI.

agradable".³ El fin de la ciencia es, para Bacon, no alcanzar una verdad que sólo produce "satisfacción a la mente y al entendimiento", al buscar las causas de las cosas ya conocidas desde hace mucho tiempo, sino "la verdad que llevaría a una nueva certeza en obras y a una nueva luz en los axiomas".⁴

Dominar a la naturaleza significa transformarla a fin de satisfacer las necesidades humanas, sentido que coincide con lo que aquí entenderemos por técnica: "la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vistas de la satisfacción de sus necesidades..."⁵ Ahora bien, el propósito de dominar a la naturaleza exige la voluntad de obedecer sus leyes, así nos dice Bacon que "el imperio del hombre sobre las cosas depende completamente de las artes y las ciencias, pues no podemos dominar a la naturaleza, excepto obedeciéndola".⁶ La exigencia de obedecer las leyes de la naturaleza a fin de dominarla, requiere del conocimiento de estas mismas leyes: "El conocimiento humano y el poder humano son una misma cosa, pues donde la causa es conocida el efecto puede ser producido. Para dominar a la naturaleza se la debe obedecer; lo que en la contemplación es la causa en la operación es la regla".⁷

El dominio de la naturaleza, en virtud de su vinculación con su conocimiento, adquiere un sentido diferente de aquel "sueño de conquistar a la naturaleza", sueño que como afirma Munford "es uno de los más antiguos que han fulido y refluido en la mente del hombre [y la mujer]";⁸ y de aquella pretensión de lograr el dominio de la naturaleza con una violación del curso natural. No es éste el modo como el artificio humano afirma su preponderancia sobre lo natural, como lo pretendían la alquimia y la piratería para adquirir oro.⁹

3 Aristóteles. Metafísica, I, 1, 981b, pp.cit., p. 913.

4 F. Bacon. The New Organon, I, aph. LXXI, pp.cit., p. 78.

5 José Ortega y Gasset. Meditación de la técnica, Espasa-Calpe, 1965 (colección Austral), pp.21-22.

6 Bacon. The new organon, I, aph. CXXIX, pp.cit., pp. 118-119.

7 The New Organon, I, aph. III, pp.cit., p.39.

8 Lewis Mumford. Técnica y civilización. Versión de Constantino Aznar de Acevedo. Madrid: Alianza, 1971, p. 52.

9 Jean Marie Auzias. La filosofía y las técnicas. Barcelona: Oikos-Tau, 1968, p. 40.

Ahora bien, para que la ciencia pueda cumplir con su función utilitaria, aumentar el dominio humano sobre la naturaleza, es necesario que sea capaz de apoderarse de sus secretos. Es decir, de la exigencia de aumentar el dominio de la naturaleza se origina el interés por el conocimiento de las leyes de la naturaleza: el interés práctico-utilitario por la naturaleza lleva a recuperar el interés intelectual por ella. La curiosidad por las cuestiones naturales era despreciada, curiosidad que en la época del helenismo, como observa Crombie, ya "había sido casi enteramente sustituida por el deseo de una paz imperturbable que podía ser conquistada solamente por la mente liberada de las dependencias de la materia y de la carne".¹⁰ Y a la vez que se recupera el interés intelectual por la naturaleza se pone por sobre todo otro interés por ella. A diferencia de esto, el interés primordial de la ciencia de la cristiandad occidental por los hechos naturales era teológico, es decir, recidía en ilustrar las verdades religiosas y morales. El estudio de la naturaleza desde este punto de vista proporcionaba símbolos vivientes de las realidades morales, por ello no había mayor razón para que se exigiera a la ciencia, como señala Bernal, "algo más que una analogía formal con la experiencia".¹¹ La escasa investigación científica medieval "se realizó con propósitos religiosos y estuvo a cargo de clérigos".¹² Junto a la pobre enseñanza de la ciencia durante esta época, el contacto de la ciencia "con el mundo de la naturaleza o con las artes prácticas era muy escaso".¹³ Ahora bien, el conocimiento científico de la naturaleza no se debió a que los sabios medievales carecieran de capacidad para razonar y planear experimentos y ejecutarlos; lo que secedía era que el interés intelectual por la naturaleza no fue un interés primordial, sino que "los trabajos científicos de todos ellos fueron fruto de sus ratos de ocio".¹⁴ El impedimento para desarrollar la investigación científica de la naturaleza y su aplicación a su dominio, radica en la carencia de incentivos para hacerlo, es decir,

10 Alastair Cameron Crombie: *Historia de la ciencia de San Agustín a Galileo*. Traducción de José Bernal. Madrid: Alianza, 1979. (Alianza Universidad; 76-77), pp. 28-29.

11 John Bernal: *La ciencia en la historia*. Traducción de El De Gortari, 5a. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Nueva Imagen, 1981. (Serie El contexto científico), p.355.

12 *Ibid.*, p. 320.

13 *Ibid.*, p. 316. "En la práctica, la enseñanza de la ciencia era pobre. La aritmética quedaba en la numeración; la geometría en los tres primeros libros de Euclides; la astronomía difícilmente iba más allá del calendario y del modo de calcular la pesca; y la física y la música eran elementales y platónicas. El contacto con el mundo de la naturaleza, o con las artes prácticas, era muy escaso y apenas si se advertía el deseo de algo más; pero, al menos, se fomentaba el amor al conocimiento y el interés por la argumentación". Loc. cit.

14 *Ibid.*, p. 321.

existe en el Medievo la efectiva imposibilidad de aplicaciones prácticas de la ciencia en la economía feudal, basada en la producción agrícola para el consumo inmediato, en una industria artesanal dispersa, y en la servidumbre. En una economía semejante, nos dice John Bernal, "no había la posibilidad de que la ciencia racional pudiera ser utilizada con ventaja práctica".¹⁵

La exigencia de que la ciencia deba conocer a la naturaleza para dominarla, se funda en la unión de intereses práctico-utilitarios e intereses intelectuales y no en el predominio de los intereses intelectuales sobre los intereses prácticos acerca de la naturaleza. Ambos intereses habían permanecido separados como lo muestra el hecho de que el desarrollo de la ciencia y la técnica no es paralelo. Aunque a primera vista, según señala Haudricourt, se pueda pensar que la ciencia engendra a la técnica, pues "resulta imposible no relacionar [con la ciencia] el éxito y la precisión de las técnicas actuales". Sin embargo, "se tendría una concepción errónea de la historia humana al considerar que las cosas siempre fueron así: la técnica es en realidad anterior a la ciencia, y el desarrollo recíproco de ambas ramas no es en nada paralelo ni mucho menos".¹⁶ Una de las épocas de la historia humana en donde con mayor claridad se muestra que el desarrollo recíproco de la técnica y la ciencia no es paralelo, es la Edad Media. En el Medievo el progreso técnico no depende de la aplicación de las teorías. Así, la arquitectura medieval, más que ser una realización científica fue una realización puramente técnica. "La maravillosa construcción de las bóvedas y contrafuertes... fue el resultado de una serie de soluciones ad hoc, para las dificultades prácticas encontradas".¹⁷ Así que muchos de los procedimientos inventados en los siglos XII y XIII por los arquitectos tenían un fundamento puramente

15 Ibid., p. 355.

16 Cita de André Haudricourt hecha por De Magalhães-Vilhena, Desarrollo científico, técnico y obstáculos sociales al final de la antigüedad Traducción de Genevieve Cerceles. Madrid: Editorial Ayuso, 1971, pp. 46s.

17 J. Bernal Op. cit., p. 330.

empírico y el gran período medieval de la construcción carece singularmente de tratados sobre este tema.¹⁸ Además, aunque la ciencia y la técnica fueron dos actividades que "no estuvieron totalmente divorciadas" en la época medieval, la mayor parte de los progresos técnicos fueron realizados probablemente por "artesanos analfabetos".¹⁹ Geymonat señala que el origen de las lentes se dió fuera del ámbito culto, el nombre de "lentes" es muy vulgar, significa la legumbre lenteja de tal modo que si se hablaba de lentes y se omitía la calidad del material empleado, es decir lente de vidrio o lente cristalina, se hubiera creído que se trataba de lentejas.²⁰ El descubrimiento de las lentes en 1608 llevó a Lippershey a inventar el telescopio al observar las combinaciones casuales de las lentes, posibles únicamente en un taller de espejuelos. Tales combinaciones fueron mucho más fructíferas que cualquier conjetura teórica sobre la amplificación de imágenes.²¹ A esta época no se le puede negar el espíritu de invención y de observación, pues en ella se produjeron las basílicas romanas y las catedrales góticas, se inventó o se volvió a inventar o adaptó a nuestra civilización e insertó en la misma la silla de montar, la herradura, el estribo, el molino de agua y el de viento, la garlopa, la devanadera, la pólvora y la aparición de las lentes, los relojes mecánicos y la balanza. En la Edad Media, el pensamiento técnico del sentido común

-
- 18 Ibid., p. 330. Y continúa Bursill: "La teoría no era tomada en cuenta para nada; ni hubiera sido, ya que la teoría del arco - a parte de su conocimiento manejable - solamente vino a ser descubierta en nuestra época". Loc.cit. Las técnicas medievales y los artificios empleados en los siglos XII y XIII por los constructores medievales para resolver los problemas surgidos en la construcción de las catedrales góticas - como la sustitución del arco semicircular por el arco de oja y, posteriormente, por la construcción de arcos diagonales sobre los arnazones - "se basan puramente en la experiencia, y el gran período medieval de la construcción carece singularmente de tratados sobre este tema". Crombie. Op.cit., pp. 184-187. Sin embargo, continúa Crombie, "el arquitecto del siglo XIII podría poseer una mayor habilidad para generalizar los problemas de tensión y elevación de pesos implicados que lo que podría hacer pensar la pobreza de los textos teóricos". Ibid., pp. 178s.
- 19 Crombie. Ibid., pp. 161s. En el Medievo las relaciones entre la ciencia y la técnica se caracterizan más como un divorcio que como una colaboración. Cf. Paolo Rossi. Op.cit., p. 41.
- 20 Geymonat. El pensamiento científico, 3a.ed. Traducción de José Babini. Buenos Aires: E U D E B A, 1968 (cuadernos E U D E B A), p. 77.
- 21 P. Rossi. Op.cit., p. 40.

... puede desarrollarse , inventar, adaptar antiguos descubrimientos a necesidades nuevas y hasta hacer nuevos descubrimientos ; guiado y estimulado por la experiencia y la acción , por los éxitos y los fracasos, puede transformar las reglas de la técnica; puede inclusive crear y desarrollar las armasones y las máquinas; con medios a menudo rudimentarios, puede, ayudándose de la habilidad de quienes las emplean , crear obras por cuya perfección (para no hablar de belleza) supera con mucho la de los productos de la técnica científica, sobre todo cuando se halla en sus comienzos.²²

La exigencia de conocer a la naturaleza para dominarla supone que se considera posible mejorar las condiciones de vida humana, precisamente mediante el desarrollo de la técnica. Este afán de mejorar las condiciones de vida humana constituyó un poderoso impulso para el progreso técnico en la Edad Media, impulso que se origina por la escasez de mano de obra, como lo muestra el testimonio del rápido desarrollo que tuvo en Europa el molino y sus múltiples usos y la tendencia a extender el cultivo inherente al sistema feudal.²³ Esta mejoría

22 *Ibid.*, p. 41.

23 Bernal*Qu.*, p. 311. Mientras que en Roma, continúa Bernal, los molinos nunca "constituyeron una característica de las ciudades ni de las aldeas... En cambio, desde el principio de la economía feudal, el molino fue uno de sus elementos característicos ". *Ibid.*, p. 334. Apartir del siglo XI las innovaciones técnicas provenientes de Oriente y de la China produjeron una revolución técnica que trajo consigo un incremento en la productividad y el comercio. La producción mercantil sustituye a la producción para el consumo inmediato "con la consiguiente acentuación de la importancia del comercio y de las ciudades." *Ibid.*, p. 247.

... se orientó hacia la sustitución de la acción humana por mecanismos, y de la mano de obra por la fuerza animal e hidráulica. Es cierto que todo lo que se podía hacer con las artesanías medievales también lo habrían hecho ya los griegos o los romanos, pero éstos carecían del incentivo que impulsaba a los medievales: la necesidad de ejecutar mayor cantidad de trabajo con menor número de hombres.²⁴

Así, pues, el afán de impulsar el progreso de la técnica está dirigido a mejorar las condiciones de vida de la humanidad. Creer que es posible mejorar las condiciones de vida de la humanidad implica una actitud contraria a la que muestra satisfacción con estas condiciones y considera a la técnica como algo ya acabado. Tal es el caso de Aristóteles, cuya filosofía no da lugar al afán de progreso técnico, pues consideraba que sólo cuando ya había terminado "el proceso de formación de las artes, aplicables unas a la esfera de lo necesario y otras a la de lo deleitoso o agradable", vieron la primera luz "aquellas ciencias que no van encaminadas ni a los placeres de la vida ni a atender sus necesidades".²⁵ Parece ser que la exclusión de la ciencia de toda función utilitaria se debe a la consideración del progreso de formación de las "artes" como algo ya terminado. La técnica es una de las condiciones de la ciencia especulativa, se requiere de un determinado grado de

24 *Ibid.*, pp. 310 s. Los avances técnicos realizados en la edad media nunca se perdieron, "es una característica de la Cristiandad medieval el que se aplicara a uso industrial artificios técnicos que habían sido conocidos por la sociedad clásica, pero que apenas había utilizado o los habían considerado como juguetes" *Ibid.*, p. 335. La abundancia de mano de obra esclavizada tiene como consecuencia el estancamiento de la técnica antigua. Al abundar la mano de obra nunca hubo necesidad de sustituir con procedimientos mecánicos el trabajo humano, es decir, no existían problemas que impulsaran a la inteligencia griega a desarrollar maquinaria. "la fuerza motriz era el músculo esclavizado, y como abundaba, la técnica griega no superó nunca la fase de la artesanía doméstica". Ahora bien, esto no quiere decir que no hubiesen innovaciones técnicas, sino que las máquinas construidas por los griegos o introducidas de otras culturas a el cultura griega antigua, nunca se orientaron al dominio de la naturaleza para sustituir el trabajo humano por máquinas. La técnica griega nunca se propuso, ni hubiera podido lograrlo de proponérselo, dominar a la naturaleza. Forbes nos dice que "los ingenieros griegos del período clásico jugaron con las fuerzas del vapor y del viento. Llegaron a construir máquinas que trabajaban moviendo pesas o con ayuda de la presión neumática y a veces incluso por medio del calor. Pero no consiguieron dominar el viento". Véase Labastida. *Op.cit.*, p. 54. Tampoco pudo ser aprovechada la energía hidráulica, pues los ríos griegos y romanos eran escasos y no llevaban agua suficiente todo el año. Las norías fueron importadas de oriente y eran accionadas principalmente por hombres y animales. *Ibid.*, p. 55. A este respecto dice Aníbal Ponce: "Sabido es que casi toda la técnica de los antiguos consistía en la fuerza humana, ayudada por escasos aperatos, palancas, rodillos y planos inclinados. Si veinte esclavos no bastaban para un trabajo, se tomaban cien, trescientos, mil. Con semejante facilidad y baretura, no había pere que perfeccionar las técnicas." *Educación y Lucha de clases*, México. Ediciones de cultura popular, 1977, p. 39. La escasez de fuerza de trabajo crea la necesidad de ejecutar mayor cantidad de trabajo con menor número de hombres, este incentivo impulsa a los medievales, desde el inicio mismo de la Edad Media, a las innovaciones técnicas que se orientaron hacia la sustitución de la acción humana por mecanismos y de la mano de obra por la fuerza animal e hidráulica. "No sólo ocurría -continúa Bernal- que ya no se contaba con el exceso de fuerza de trabajo de los esclavos... También influyó la tendencia a extender el cultivo que era inherente a la naturaleza del sistema feudal. Los nobles necesitaban cada vez más tierra; pero la tierra era inútil sin campesinos que la trabajaran y nunca había un número suficiente de ellos, especialmente en la época de cosecha..." Bernal *Op.cit.*, p. 311.

25 *Metafísica*, I, 2, 981b *Ibid.*, p. 913.

desarrollo de la técnica que asegure la satisfacción de las necesidades humanas. Aristóteles concibe a la ciencia como un "saber especulativo y de los primeros principios y de las primeras causas" y afirma que "casi todas las artes que tienden a asegurar las cosas necesarias para la comodidad y los pasatiempos de la vida ya existían antes cuando empesaron las investigaciones de este género".²⁶ Este saber especulativo, "aquellas ciencias que no van encaminadas ni a los placeres de la vida ni a atender sus necesidades", nace sólo después de terminado "el proceso de formación de las artes aplicables unas a la esfera de lo necesario y otras a la de lo deleitoso o agradable", según declara Aristóteles.²⁷ Bacon no piensa en una relación en la que la técnica sea anterior a la ciencia, en la que las artes útiles a las necesidades humanas ya se consideran acabadas, sino que piensa que este proceso es susceptible de aumentar y perfeccionarse; es éste el fin que tiene la ciencia. La tarea de la ciencia es dotar a la vida con nuevos descubrimientos y poderes, es una condición para la satisfacción de las necesidades humanas. Bacon nos dice expresamente que el propósito de su filosofía es, no la especulación, "...sino las ocupaciones reales y la fortuna de la raza humana, y el poder de operación. Pues el hombre no es sino el sirviente e intérprete de la naturaleza: lo que hace y conoce es sólo lo que él ha observado del orden de la naturaleza en hechos o en pensamiento, más allá de esto nada conoce ni nada puede".²⁸

En conclusión, en la exigencia baconiana de que la ciencia conozca a la naturaleza para dominarla, se le atribuye una función utilitaria: aumentar el dominio humano sobre la naturaleza vinculándolo con el conocimiento de sus leyes. Para que pueda cumplir con su función utilitaria, se requiere de una ciencia que quiera conocer las leyes de la naturaleza. Es decir, pretende fundar a la ciencia en la unión de los intereses intelectuales y práctico-utilitarios sobre la naturaleza. La exigencia de conocer a la naturaleza para dominarla supone que mediante el desarrollo de la técnica es posible mejorar las condiciones de vida humana y este fin tiene el afán de impulsar el progreso de la técnica. Por el contrario, la exclusión de toda función utilitaria de la ciencia se debe a la consideración del proceso de formación de la técnica como algo ya acabado.

26 *Metafísica* I,2, 981b10-11.

27 *Metafísica* I, 2, 983a1-2, p. 814.

28 Francis Bacon, *The Great Instauration*, Op. cit., p. 28.

1.2. La naturaleza rebelde.

Con la exigencia de que la ciencia conozca a la naturaleza para dominarla, Bacon pretende aumentar el dominio humano sobre la naturaleza vinculándolo con el conocimiento de sus leyes. El único modo de lograr un efectivo dominio sobre la naturaleza es conocer sus leyes y obedecerlas. De aquí que para aumentar el poder humano sobre la naturaleza es necesario hacer progresar a la ciencia y dejar de pensar que en la naturaleza actúan causas que se dirigen al ser humano: la naturaleza no fue hecha para beneficio humano, sino que es rebelde a sus fines. En aquella exigencia, pues, Bacon presenta a la naturaleza como rebelde a los fines humanos. Ahora bien, la naturaleza así concebida no sólo se considera como objeto de conocimiento, sino también como objeto del dominio humano: aquí también encontramos que Bacon funda su concepción de la naturaleza en la unidad de los intereses prácticos e intelectuales.

La idea de la naturaleza en la exigencia baconiana a la ciencia de conocer a la naturaleza para dominarla, es la de la naturaleza rebelde: la naturaleza está insubordinada a los fines humanos; es por la técnica y la ciencia por lo que el ser humano adecúa a la naturaleza a sus necesidades, por lo que la somete a sus fines. Si bien Bacon presenta a la naturaleza como un dominio reivindicado para el poderío humano, también la presenta como un dominio no logrado del todo, sino que la ciencia y las artes mecánicas han de aumentarlo. Recurre a la caída de Adán, para presentar a la naturaleza como un dominio perdido, pero que aún puede ser recuperado por el trabajo y la inteligencia humanos, es decir, por las artes y las ciencias. Bacon nos dice que

... el hombre por la caída perdió su estado de inocencia, a la vez que su dominio sobre la creación. Sin embargo, ambas pérdidas aún pueden ser en parte reparadas en esta vida. La primera, por la religión y la fe; la segunda, por las artes y las ciencias. Pues la creación no se volvió por siempre ni completamente rebelde, sino que, en virtud del mandato 'comerás el pan con el sudor de tu frente', está a la larga y en cierta medida sometida, por diversos trabajos, a suministrarle pan al hombre, es decir, a los usos de la vida humana.¹

¹ F. Bacon. *The New Organon*, II, aph. LII, *Ibid.*, pp. 267-268.

Bacon nos presenta a la naturaleza como objeto del dominio humano, pero no se trata de un dominio ya logrado: la naturaleza no se subordina ni es dócil a los fines humanos, no fue hecha para "beneficio del hombre".² La idea de la docilidad de la naturaleza es incompatible con el propósito de conocer a la naturaleza para dominarla. Idea que encontramos en los estoicos, quienes atribuyen a la naturaleza fines humanos y piensan que las cosas de la naturaleza han sido hechas para beneficio del ser humano. Cicerón, por ejemplo, nos refiere lo que sabiamente dijo Crisipo:

... que como el estuche se hace para el escudo y la vaina para la espada, así con excepción del mundo, han sido generadas para beneficio de otras, como los granos y los frutos que la tierra produce para beneficio de los animales, y los animales para beneficio del hombre, como el caballo para transportarse, el buey para arar, el can para cazar y custodiar; en cambio, el hombre mismo de ninguna manera perfecto, pero sí ciertamente partícula de lo perfecto, ha nacido para contemplar e imitar al mundo.³

En el pensamiento baconiano, en donde la exigencia de dominio sobre la naturaleza mediante su conocimiento ocupa un lugar central, encontramos el abandono de esta concepción, según la cual en la naturaleza actúan causas finales que en última instancia se dirigen al ser humano. Por eso afirma Bacon que "en la naturaleza nada existe realmente además de cuerpos individuales, realizando sólo actos individuales de acuerdo a una ley fija... su investigación, descubrimiento y explicación, es el fundamento tanto del conocimiento como de la operación".⁴

Bajo este punto de vista, el de la naturaleza como objeto del dominio y conocimiento humanos, "tanto del conocimiento como de la operación", podremos

2 Cf. Nicola Abbagnano. *Op.cit* pp.111s.

3 Marco Tulio Ciceron. Sobre la naturaleza de los dioses. Versión de Julio Pimentel Alvarez. México: U N A M, Biblioteca Scriptorum Graecorum et Romanorum Mexicana, 1976, II, 3, p. 65.

4 F. Bacon. The New Organon, II, af. IIQp. cit, p.122.

entender el significado de la polémica baconinana en contra de las causas finales, en contra de que en la naturaleza actúen causas dirigidas a las necesidades humanas. Bacon no sólo afirma que la suposición de que la ciencia deba conocer las causas finales es una tarea estéril, sino que también lejos de ser benéfica las corrompe. Representa a la teleología como una virgen consagrada a Dios pero que es estéril.⁵ Acepta el principio de que "el verdadero conocimiento es el conocimiento de las causas" y luego de referirse a las cuatro causas aristotélicas, la material, la eficiente, la formal y la final, objeta que de ellas "la final más bien corrompe que beneficia a las ciencias".⁶ Collingwood ve aquí sólo una oposición metodológica entre las causas finales y las causas eficientes en "la nueva teoría de la naturaleza" que "insiste en explicaciones mediante causas eficientes, las que recurren a la explicación de todos los cambios y procesos por la acción de cosas materiales que existían ya antes del comienzo del cambio".⁷ Esta polémica no está motivada únicamente por una oposición metodológica entre las causas finales y las causas eficientes. Sin embargo, ver bajo esta perspectiva la polémica baconiana en contra de las causas finales significa hacerse una idea parcial del pensamiento baconiano acerca de la naturaleza. Pues en el mismo lugar en donde Bacon afirma que las causas finales corrompen a las ciencias, afirma también que las causas eficientes carecen de peso y son superficiales por su nula "contribución a la verdad y a la ciencia activa". Además, en la filosofía baconiana el interés por la naturaleza no es únicamente intelectual, sino práctico también: el conocimiento, la investigación, descubrimiento y explicación de la ley que rige las acciones individuales de los cuerpos individuales "es el fundamento tanto del conocimiento como de la operación".⁸

Ahora bien, dejar de concebir que en la naturaleza actúan causas finales que en última instancia se dirigen al ser humano, requiere la posibilidad de distinguir entre la naturaleza que sigue su propio curso y la naturaleza que el ser humano ha transformado y adecuado a sus necesidades. Esta distinción se presenta en el pensamiento baconiano en la forma de distinción entre la naturaleza que sigue su propio curso y la naturaleza dominada por el hombre:

5 R. G. Collingwood. The idea of nature. Oxford, Oxford University press, 1945 (Col. Oxford paperbacks), p. 93.

6 F. Bacon. The New Organon, II, af. II. Op. cit., p. 121.

7 Collingwood. Op. cit., p. 94.

8 F. Bacon. The New Organon, II, af. II. Op. cit., p. 122.

... La naturaleza existe en tres estados y está sujeta a tres clases de regímenes: o bien, ella es libre y se desarrolla en su propio curso ordinario; o bien, es forzada a salir de su propio estado por las perversiones y la insubordinación de la materia y la violencia de los impedimentos; o bien, es constreñida y moldeada por el arte y el ministerio humanos. El primer estado de cosas se refiere a las 'species' de las cosas; el segundo, a los monstruos; y el tercero, a las 'cosas artificiales'. Pues en las cosas artificiales, la naturaleza sigue las órdenes del hombre y obra bajo su autoridad; sin el hombre, tales cosas nunca habrían sido hechas. Pero por la ayuda y ministerio humanos, una nueva fase de los cuerpos, otro universo o teatro de las cosas se hace visible.⁹

La distinción entre las "especies de las cosas" y las "cosas artificiales" es posible cuando se considera que el ser humano no sólo "contempla e imita" a la naturaleza sino que también opera sobre ella. Es la técnica, lo que subordina la naturaleza a los fines humanos, la adecúa a las necesidades humanas. Ortega y Gasset afirma que la técnica es "la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades..."¹⁰ Una vez que la naturaleza ha sido modificada por los procedimientos de las diferentes formas de trabajo humano, si bien no

9 On Natural and Experimental History, I. Ibid., p. 273. La conciencia de esta distinción entre la "naturaleza libre", rebelde a los fines humanos, inadecuada a las necesidades humanas, y la "naturaleza vejada", sometida por el trabajo humano a las necesidades humanas, sólo es posible en el siglo XVI, cuando la Revolución Industrial estaba en camino, época en la que la experiencia de la fabricación y el uso de máquinas se hizo parte de la conciencia general del hombre europeo, a grado tal que afectó la manera en como concebían la relación entre ellos y el mundo. Collingwood. Op.cit., pp. 8s. Por ejemplo, Guidobaldo, un escritor de la época, según cuenta Rossi, "concebe a la naturaleza como una realidad que puede ser dominada, casi engañada por la astucia de la inteligencia y del trabajo, hasta la consecución de aquéllos 'milagros' realizados por el arte y que no están comprendidos en el orden inmediatamente 'natural' de las cosas." Rossi. Op.cit., p. 63. Encontramos en las obras de Guidobaldo, en la segunda mitad del siglo XVI, la idea de que el trabajo humano mediante las máquinas, fuerza a los cuerpos naturales a apartarse de sus lugares propios y los transporta en todas direcciones con movimientos contrarios a los suyos naturales. Aunque esto lo hace sólo en el caso de la mecánica: "mecánica es voz griega que significa lo hecho con artificio para mover, como por milagro y fuerza del poder humano, grandísimos pesos con pequeña fuerza; y, en general, comprende todo edificio, mecanismo, instrumento, grúa, cabría, o cualquier ingenio ideado con maestría y construido para tales efectos y otros fines semejantes, en cualquier ciencia, arte y ejercicio." loc. cit.

10 Ortega y Gasset. Op.cit., pp. 21s.

podemos afirmar que su ser natural sea innatural,¹¹ si podemos afirmar que ya no es la misma y esta diferencia es señalada por Bacon con la expresión "cosas artificiales". Omitir esta diferencia entre la naturaleza insubordinada a los fines humanos y la naturaleza sometida a los fines humanos, lleva a la atribución de fines humanos a la naturaleza,¹² a pensar que las cosas de la naturaleza han sido hechas para beneficio del hombre, quien "ha nacido para contemplar e imitar al mundo".¹³

Escuchemos una vez más a Cicerón:

En efecto, no pueden enumerarse las ventajas de los ríos, las olas marítimas yendo y viniendo sin cesar, los montes vestidos y silvestres, las salinas muy alejadas de la costa marítima, las tierras muy abundantes en medicamentos saludables, en fin, innumerables recursos necesarios para la alimentación y la vida.. todas las cosas de este mundo son administradas de modo admirable por una mente y entendimiento divino, para la salud y la conservación de todos.¹⁴

En conclusión, la concepción de la naturaleza, que se encuentra en el propósito de orientar la ciencia a su dominio, es la de la naturaleza insubordinada, rebelde a los fines humanos. Bacon nos presenta a la naturaleza no como un dominio ya logrado, sino como un dominio que la técnica y la ciencia han de aumentar. La naturaleza es tanto objeto de conocimiento como objeto del dominio humano. Por eso, encontramos en el pensamiento baconiano el abandono de la naturaleza subordinada y dócil a los fines humanos: en la naturaleza no existen causas finales que en última instancia se dirigen al ser humano. Este abandono es posible debido

11 García Bacca señala que el que "algo natural haya sido rehecho, reformado, transformado en su ser según caminos y procedimientos, fines y conveniencias que no están en el mapa de su ser natural", implica que su ser natural sea artificial, que su naturaleza sea innatural. Elogio de la técnica (Caracas: Monte Avila Editores, 1963) p.96.

12 Y un orden propio del mundo humano. La concepción de la naturaleza como organismo es propia de los antiguos griegos, en la que se ve en la naturaleza un mundo de movimientos incesantes, un ser vivo que, además de estar regulado u ordenado, es inteligente. Así, señala Collingwood que "los pensadores griegos consideraron la presencia de la mente en el mundo natural como la fuente de esta regularidad u orden en el mundo natural". Op. cit., p. 3.

13 M. T. Cicerón. Op. cit., II, 37, p. 65.

14 Ibid., II,3,p. 105.

a la distinción entre la naturaleza que sigue su propio curso y la naturaleza dominada por el ser humano.

1.3. El poder humano sobre la naturaleza.

Vimos que para aumentar el poder humano sobre la naturaleza, puesto que el único modo de lograr un efectivo dominio sobre la naturaleza es conocer sus leyes y obedecerlas, es necesario hacer progresar a la ciencia y dejar de creer que la naturaleza es dócil a los fines humanos. Otra de las condiciones para aumentar real y efectivamente este poder humano sobre la naturaleza es dejar de celebrar la infinitud del poder humano y reconocer sus límites: el conocimiento y la obediencia de las leyes naturales. Ahora bien, si el pensamiento baconiano presenta a la naturaleza como un dominio reivindicado para el poder humano, no debemos suponer con Mondolfo que para Bacon el poder humano es infinito. Mondolfo nos dice que el pensamiento baconiano "supone un vuelco ya realizado de las orientaciones medievales, al presentar al reino de la naturaleza como un dominio reivindicado para el señorío del hombre. El subtítulo mismo de su Novum organum: De interpretatione naturae servit de regno hominis, expresa de una manera decidida el programa de la ciencia moderna, que quiere apoderarse de los secretos de la naturaleza, es decir, del conocimiento y la comprensión de las causas de los fenómenos naturales, para dominarlos y someterlos al imperio del hombre.¹ Exigir que la ciencia deba apoderarse de los secretos de la naturaleza para dominarla, según Mondolfo se funda en "un orgulloso concepto del hombre y de su poderío espiritual", que la Edad Media no podía admitir, sino que ha sido conquista del humanismo y el renacimiento, al realizar la reivindicación de la dignidad e infinitud espiritual humanas y de su dominio intelectual sobre la naturaleza. Esto afirma una orientación contraria a la dominante en la Edad Media, la cual consiste en una exigencia general de humildad por parte del hombre y en la afirmación de su dependencia de la revelación y la autoridad.²

Sin embargo, el sentido de esta reivindicación del dominio humano sobre la naturaleza radica en que el poder humano es posible en la medida en la que el ser humano obedezca a la naturaleza. "Pues el hombre -nos dice Bacon- no es sino el sirviente e interprete de la naturaleza: lo que hace y conoce es sólo lo que él ha observado del orden de la naturaleza en hechos o en pensamiento, más allá de esto nada conoce ni nada puede".³ Por lo tanto, el poder humano sobre la naturaleza no

1 R. Mondolfo. En los orígenes de la cultura. Buenos Aires: Ediciones Imán, 1942, p. 202.

2 Ibid., p. 204.

3 Bacon. The Great Instauration. Op.cit., p. 29.

es infinito, desde el punto de vista práctico: al ser humano no le es posible realizar todas las modificaciones que desee, sino progresivamente. Paolo Rossi muestra bien este aspecto: "El poder del hombre no es en modo alguno infinito: el hombre se halla obsessus legibus naturae y ninguna fuerza humana puede deshacer o romper los nexos causales que regulan la realidad natural." Y continúa Rossi:

El cometido del hombre no consiste, por tanto, en celebrar su infinita libertad o su identidad sustancial con el universo, sino en darse cuenta de que la potenciación de las limitadas dotes del hombre exigen un adaptarse a la naturaleza, una voluntad de seguir sus órdenes y de prolongar sus obras. Sólo esta voluntad de adaptación podrá dar pie a un dominio sobre la naturaleza efectivo y no ilusorio. El hombre se adueña de la naturaleza sólo en tanto que es intérprete y ministro de la misma. La pretensión humana de penetrar con los sentidos y con la razón en la esfera de lo divino es dañosa y carente de sentido: la posibilidad de una operatio libera sobre la naturaleza indica no la posibilidad de realizar todas las modificaciones que se deseen, sino la de no hallar nunca limitaciones a aquellas operaciones de transformación que sepan tener en cuenta las leyes naturales y que se decidan a ser como una prolongación de la obra de la naturaleza.⁴

Puesto que para el pensamiento baconiano no es posible al hombre realizar todas las modificaciones que desee en un tiempo determinado en la naturaleza, es decir, puesto que el poder humano sobre la naturaleza no es ilimitado prácticamente, no podemos identificarlo en este respecto con la reivindicación renacentista de la dignidad e infinitud espiritual humana y de su dominio intelectual sobre la naturaleza. Esta orientación del pensamiento renacentista se inicia con Manetti, quien alaba al hombre "ante todo, por su razón, por sus artes y sus oficios, por su condición natural y por su conocimiento secular".⁵ Pensadores renacentistas como Ficino y Pico della Mirándola no reconocen límites a las capacidades humanas; afirman el concepto de

4 P. Rossi. Op.cit. p. 173. Francovich nota bien que la concepción de la omnipotencia humana es ajena al pensamiento baconiano, incluso encuentra que el "hombre moderno" cree "en la ciencia con tanta fé como el hombre primitivo creía en la brujería... debido a los prodigios realizados por la técnica y la industria, se ha llegado a imaginar confusamente la omnipotencia humana. Se juzga que las limitaciones a que está sometido por la naturaleza están destinadas a desaparecer, y con ellas las desgracias y los sufrimientos". Los Idolos de Bacon Sucre: Universidad de Sn. Francisco Xavier, 1942 (serie filosófica), p. 32.

5 Paul Kristeller. El pensamiento renacentista y sus fuentes. Compilador Michel Moony. México: Fondo de Cultura Económica, c. 1982, p. 231.

ser humano sin naturaleza y que puede darse la naturaleza que quiera. Ficino, por ejemplo, subraya la posición intermedia del alma humana entre el mundo incorpóreo y el corpóreo y

... que el alma racional representativa del hombre ocupa el lugar central, por debajo de Dios y de los ángeles y por encima de las cualidades y los cuerpos. Más aún, Ficino insiste en la universalidad de la mente humana y ve en ello la afinidad fundamental de éste con Dios. El alma tiende a conocer toda la verdad y a lograr toda la bondad; trata de convertirse en todas las cosas y es capaz de vivir la vida de todos los seres, sean superiores o inferiores. De esta manera, el alma trata de volverse Dios y en ello está su divinidad.⁶

También para Pico della Mirándola el ser humano carece de una naturaleza determinada. Para cuando Dios creó al hombre

... todos los dones habían quedado distribuidos entre las otras creaturas... Por lo tanto el creador decidió que el ser para quien nada había quedado como propiedad natural pudiera, a su vez, compartir todos los dones que antes habían sido asignados de modo especial a cada uno de los otros seres. Por consiguiente, el hombre no tuvo una esencia o naturaleza claramente determinada. No es ni celeste ni terrestre, ni mortal ni inmortal. Al contrario, puede llegar a ser cualquiera de estas cosas mediante la voluntad. El Creador le concedió las simientes de todo tipo de vida. Según la potencialidad que desarrolle, se convertirá en planta, animal, ser celeste, ángel o incluso que se unifique con Dios mismo. Por consiguiente, el hombre tiene dentro de sí todas las posibilidades. Es su tarea sobrepasar las formas de vida inferiores y elevarse hacia Dios.⁷

6 Ibid., p.235.

7 Ibid., p. 237.

Este concepto del ser humano sin naturaleza "está íntimamente relacionado con la enorme importancia que Pico otorga a la libertad de elegir que el hombre tiene entre las naturalezas o maneras diferentes de la vida, todas las cuales son posibles".⁸ Vemos, pues, que la reivindicación de la excelencia humana y de la dignidad humanas adoptan la forma de una divinización del alma racional, es decir, del ser espiritual humano. En un pasaje de la Theología Platónica, Ficino subraya la divinización del alma humana: "es como un Dios en la tierra... inventor de artes innumerables... pregonero y nuncio infinito de infinitos inventos, émulo y perfeccionador de la naturaleza, quien hace las veces de Dios inmortal, y es sin duda inmortal... es una especie de Dios".⁹

Esta orientación del pensamiento renacentista se remonta a la filosofía clásica griega, en el concepto del ser humano como homo-sapiens que fué, como nos dice Max Scheler, "invención de los griegos" y que "abre una separación entre el hombre y la animalidad". Con esta concepción "encúbrase en Grecia, por primera vez, la conciencia humana por encima de toda otra naturaleza".¹⁰ La definición del ser humano como animal racional se remonta a Platón, quien nos dice que el ser humano es "el único de entre los seres capaz de adquirir una ciencia fundada en razonamientos".¹¹ En uno de sus primeros diálogos, Platón afirma que el alma es "precisamente el hombre", a la que le es extraño el cuerpo. Expresamente niega que el cuerpo sea parte del ser humano, cuando Sócrates dice a Alcíades que, puesto

⁸ Ibid., p. 238.

⁹ R. Mondolfo, Las figuras e ideas de la filosofía del Renacimiento, 2a. ed. Buenos Aires: Losada, 1968 (Biblioteca filosófica), p. 209.

¹⁰ Max Scheler, La idea del hombre y la historia. Traducción del alemán de Juan José Olivera. Buenos Aires: La pléyade, s.d., pp.23-25.

¹¹ Platón, III Diálogos apócrifos y definiciones. Traducción del griego de Francisco De P. Samaranch, en Obras completas, p. 1780. Cf. Aristóteles, La política, Traducción de Patricio Azcárate, Sa. ed. México: Espasa-Calpe, c.1941 (Colección Austral, núm. 239), pp. 23s.

que "ni el cuerpo ni el todo -unidad del alma y el cuerpo- son el hombre", no resta sino que "sea el alma precisamente el hombre". Junto a esta negación del cuerpo como parte esencial del ser humano, se encuentra el desprecio de las "profesiones" que se ocupan de "las cosas del cuerpo o aquéllas de que éste se sirve".¹² Además, según Platón, el cuerpo humano es un obtáculo para el conocimiento; no es sino al reflexionar el alma cuando se le muestra con evidencia alguna realidad y, sin duda, al decir de Sócrates en el *Fedón*, "la ocasión en que reflexiona mejor es cuando no la perturba ninguna de estas cosas, ni el oído, ni la vista, ni el dolor, ni placer alguno, sino que mandando a paseo al cuerpo, se queda en lo posible sola consigo misma y, sin tener en lo que puede comercio alguno ni contacto con él, aspira a alcanzar la realidad". Así que el conocimiento se lleva a cabo "tan solo con el pensamiento, sin servirse de la vista en el reflexionar y sin arrastrar ningún sentido en su meditación".¹³ Aristóteles en la *Metafísica* declara: "Todo hombre, por naturaleza, apetece saber".¹⁴ Pero establece una jerarquía en el saber, de tal modo que el saber superior es la especulación. Así como "el empírico se juzga más sabio que el hombre que vive sólo de conocimientos sensibles" y el "versado en un arte es, a su vez, más sabio que el mero empírico", del mismo modo "la especulación lo es más que la práctica".¹⁵ En la especulación, en ese saber "por el ansia misma de saber" y no por fin útil alguno, investigación que se inició cuando ya existían "casi todas las artes

12 Platón, *Alcibades o de la naturaleza del hombre* 131c/132e, traducción del griego de José Antonio Míguez, en *Obras completas*. Madrid: Aguilar, c. 1969 (colección Grandes Culturas), p. 258. Este menosprecio del trabajo manual se manifiesta al hablar Sócrates de la conveniencia de que "los agricultores y demás obreros manuales se conociesen a sí mismos". Y como la prudencia descansa en este conocimiento, "éstos no son sabios por el hecho de sus profesiones", pues acaso lo que conocen son "las cosas del cuerpo o aquéllas de que éste se sirve". De aquí que estas profesiones se tengan "en poco" y no las ejecuten los "hombres de valor".

13 Platón continúa su valoración negativa del cuerpo respecto del conocimiento: "si no es posible conocer nada de manera pura juntamente con el cuerpo, una de dos: o es de todo punto imposible adquirir el saber, o sólo es posible cuando háyamos muerto, pues es entonces cuando el alma queda sola en sí misma, separada del cuerpo... Y mientras estemos en vida, más cerca estaremos del conocer, según parece, si en todo lo posible no tenemos ningún trato ni comercio con el cuerpo, salvo en lo que sea de toda necesidad, ni nos contaminamos de su naturaleza, manteniéndonos puros de su contacto, hasta que la divinidad nos libere de él." *Fedón o del alma*. 64d/66a. *Ibid.*, pp. 616.

14 Aristóteles. *Metafísica*, I, 1, 981a. *Op.cit.*, p. 911.

15 *Ibid.*, p. 912.

que tienden a asegurar las cosas necesarias para la comodidad y los pasatiempos de la vida", encuentra en motivo Aristóteles para divinizar al ser humano: "y con mucha razón, se considera como cosa no meramente humana la posesión de esta ciencia".¹⁶

En estrecha relación con el reconocimiento de los límites del poder humano sobre la naturaleza se encuentra la insuficiencia del poder humano para satisfacer las necesidades de la humanidad, de aquí precisamente la exigencia de aumentar este poder por medio del conocimiento de la naturaleza. Una de las condiciones para aumentar efectivamente el poder humano sobre la naturaleza es el reconocimiento de las carencias de la humanidad. Lo que es imposible si se considera que "sea el alma precisamente el hombre" y se desprecien las "profesiones" que se ocupan de "las cosas del cuerpo o aquéllas de que este se sirve", o que la especulación sea un saber que no persigue fin útil alguno y que sea cosa "no meramente humana". En The new organon, Bacon polemiza en contra de la admiración por las obras de la humanidad, encontramos el siguiente pasaje: "fácilmente dejarás de maravillarte y, por el contrario, te compadecerás de la condición de la humanidad, viendo que durante tantas épocas ha habido una gran escasez y esterilidad de artes y de invenciones".¹⁷ La admiración por las obras que la humanidad posee desde hace mucho tiempo, fuerza a la industria humana a sentirse satisfecha con los descubrimientos ya hechos. Pues si se observa la variedad y belleza de la provisión que las artes han reunido para el uso humano, se inclinará más uno a admirar la riqueza del hombre que a sentir sus carencias.¹⁸ La condición propia del hombre es la del estado de indigencia, es la de un ser lleno de necesidades, a las que no puede satisfacer por sí mismo, es la de un ser que, como escribe Nicola Abbagnano, "no se basta a sí mismo: tiene la necesidad de las cosas del mundo para construirse instrumentos y medios, no sólo para vivir, sino para su misma realización proplamente humana o espiritual".¹⁹ En los escritos baconianos se presenta la condición propia

16 Aristóteles. Metafísica, I, 1, 980b. Obras, p. 911.

17 Bacon. The New Organon, I, aph. LXXXV. Op.cit., p. 82.

18 The New Organon, I, aph. LXXXV. Loc.cit.

19 N. Abbagnano. Op.cit., p. 106.

del hombre como digna de compasión. Benjamín Farrington nos hace observar que cuando Bacon pintaba

... el retrato de su filósofo ideal, el rasgo moral dominante era la piedad hacia la humanidad. En la Refutation of philosophes, cuando el filósofo se presenta ante su auditorio de sabios para pronunciar su discurso se nos dice que: 'parecía muy tranquilo y sereno, salvo que su semblante estaba habituado a la expresión de la piedad'. En The new Atlantis se describe de un modo similar al padre de la Casa de Salomón: 'Era un hombre de mediana estatura y edad, de presencia agradable, y tenía un aspecto como de compadecer a los hombres'.²⁰

Sin embargo, el reconocimiento de las carencias de la humanidad no se acerca a la orientación del pensamiento medieval que afirma el pesimismo respecto del ser humano y su condición: la indignidad. Tal pesimismo encuentra su fundamento en la valoración negativa del ser humano como ser natural vinculada con la caída de Adán, que significaba la pérdida de la dignidad natural del ser humano. De tal modo que si se afirmaba su dignidad se hacía fundándose ante todo en ser una creatura a imagen y semejanza de Dios, capaz de lograr la salvación y no en su valor como ser natural.²¹ El pesimismo en relación a la condición humana se expresa en el tratado de Lotario de Signi, elevado luego al trono papal como Inocencio III, De contemptu mundi. Mondolfo nos hace observar en relación a este tratado que

... más que el desprecio del mundo expresa el más hondo desprecio del hombre, declarando la indignidad de su condición, inferior a la de los vegetales. 'Anda investigando yerbas y árboles; pero éstos producen flores, hojas y frutos, y tú produces de tí liendres, piojos y gusanos; ellos emiten de su interior aceites, vino y bálsamo, y tú de tu cuerpo, esputo, orina, excrementos, etc.'.²²

20 B. Farrington. Op.cit., pp. 86s.

21 P. Kristeller. Op.cit., p. 231.

22 R. Mondolfo. Las figuras e ideas de la filosofía del Renacimiento, p. 205.

Frente a este negro pesimismo se afirma, sigue Mondolfo, en la misma época, el sereno optimismo de San Francisco.

Sin embargo, esta misma visión serena y entusiasta tiene una condición fundamental, como su fuente y su principio, que es la humildad espiritual del hombre. De manera que los pesimistas y los optimistas coinciden en la Edad Media en una exigencia general de humildad de parte del hombre, afirmando su dependencia de la revelación y la autoridad.²³

Esta actitud de humildad fundada en la creencia de la vileza del ser humano, en su naturaleza pecaminosa surgida de la caída, tiene tras de sí otra creencia: la de la doble naturaleza humana.²⁴ La diferencia enorme entre esta orientación del pensamiento medieval y el pensamiento baconiano es evidente si observamos que mientras la declaración de la indignidad de la condición humana lleva a la exigencia de humildad, en la filosofía baconiana el reconocimiento de las carencias humanas, lleva a experimentar la necesidad de descontento, condición sin la cual no es posible aumentar el poder humano sobre la naturaleza para aligerar el peso de la condición humana. A este respecto Farrington nos recuerda un pasaje del Proteo o El estado del hombre:

Por consiguiente, que todos los hombre sepan que el que se profieran quejas contra de la naturaleza y las artes es algo que complace nucho a los dioses y hace bajar nuevas limosnas y mercedes de la bondad divina;

23 *Ibid.*, p. 206.

24 Cf. John Lewis. *Ciencia, fe y escepticismo*. Tr. de Guillermo Gayá Nicolau. México: Grijalbo, c. 1069 (Colección 70 no. 62). En donde encontramos los siguientes pasajes: "Por espacio de miles de años ha estado en boga, lo mismo en Oriente que en Occidente, la creencia relativa a la naturaleza humana, de que existía en el ser humano una doble naturaleza, mitad ángel, mitad bestia; y, partiendo de esta suposición, se exhortaba al hombre a que domeñara su parte vil e igualmente muchos de sus más sanos impulsos, a fin de mantener pura su alma y asegurar a ésta la felicidad en la otra vida, cosa ésta más importante que todo lo que afecta a la vida terrenal. Este credo negador de la vida, profundamente receloso de las alegrías y magnificencia de la misma, ha estado obsesionando a los hombres, por espacio de miles y miles de años, recordándoles constantemente que el mundo no es lugar adecuado para desarrollar sus esfuerzos, ya que el hombre pertenece a un orden más elevado, a un orden espiritual." *Ibid.*, p. 131. En otro pasaje leemos que: "En todo sistema de explotación, no sólo la sociedad viene siendo dividida en dos clases: la clase de los elegidos y la de los réprobos. También el hombre presenta su personalidad dividida. De un lado está su naturaleza 'caída', trastornada, y del otro lado, su pérdida naturaleza divina. Así el hombre [y la mujer] es convertido en víctima de un dualismo: por una parte, la sórdida realidad y el inalcanzable ideal por la otra; porque el hombre despojado de su dignidad no es más que un pobre pecador incapaz de escapar a su egoísmo y a su animalidad." *Ibid.*, p. 150.

y el que se alcen acusaciones contra Proteo, y lo que es más, acusaciones severas y vehementes, es algo más serio y provechoso que esa superabundancia de felicitaciones. Que los hombres sepan que la abundancia imaginada es una de las principales causas de escasez". Y a continuación el mismo Farrington nos comenta que Bacon "Sabía que , a menos que se les hiciese perder su resignación habitual, nunca iban a perfeccionar ni su ciencia ni sus condiciones materiales de vida."²⁵

En conclusión , el poder humano sobre la naturaleza es posible en la medida en que el ser humano obedezca a la naturaleza; en consecuencia, el poder humano sobre la naturaleza no es infinito, desde el punto de vista práctico. Por ello no es posible vincular al pensamiento baconiano, en este punto, con la reivindicación renacentista de la dignidad e infinitud espiritual humana y de su dominio intelectual sobre la naturaleza. El reconocimiento de los límites del poder humano sobre la naturaleza está estrechamente relacionado con la insuficiencia de este poder para satisfacer las necesidades de la humanidad, de aquí la exigencia de reconocer las carencias de la humanidad. Sin embargo, este reconocimiento no acerca al pensamiento baconiano a la orientación del pensamiento medieval que afirma el pesimismo del ser humano y de su condición; la indignidad; pues mientras esta declaración de la indignidad de la condición humana lleva a la exigencia de humildad, en la filosofía baconiana el reconocimiento de las carencias de la humanidad, lleva a experimentar la necesidad de descontento con la condición humana, lo cual constituye la condición sin la que no es posible aumentar el poder humano sobre la naturaleza.

25 B. Farrington. *OP.cit.*, p. 75.

II. La transformación de la naturaleza y su conocimiento.

Vimos que en la exigencia de que la ciencia deba conocer a la naturaleza para dominarla, la ciencia tiene una función utilitaria: conocer a la naturaleza para dominarla. Sin embargo, para que la ciencia pueda cumplir con su función utilitaria es necesario que proporcione un efectivo conocimiento de las leyes de la naturaleza. Ahora bien, en época de Bacon una ciencia que proporcione un efectivo conocimiento de la naturaleza capaz de aumentar el poder humano sobre ella aún no existe, sino que se trataba de construir. Para lo cual se imponía la exigencia de insertar en ella a la técnica. Sin embargo, su valor intelectual le era negado debido a que se concebía separada y opuesta a la ciencia, lo que se funda en que ambas reciben una valoración opuesta: a la técnica se atribuye como único valor la utilidad y al conocimiento científico, la verdad, y que frente a la verdad lo útil es despreciable. La inserción de la técnica en la ciencia supone una nueva concepción de las relaciones entre verdad y utilidad, que permita superar la separación y la oposición de la técnica y la ciencia. Bacon no opone simplemente el valor intelectual de la técnica al saber teórico, pues esta oposición mantendría la separación y oposición de la técnica y la ciencia. Además de afirmar el valor intelectual de la técnica, Bacon presenta una nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad; ya no opone un valor al otro. Esta nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad permite superar la separación y oposición entre la ciencia y la técnica. Separación y oposición que se originan en la cultura de la Grecia antigua debido a que domina la incompreensión de la fecundidad teórica de la creación y del perfeccionamiento de los instrumentos experimentales, la identificación de la técnica con el trabajo manual y el desprecio del trabajo manual al pasar a manos de los esclavos, y la separación y oposición de la teoría y la práctica.

Ahora bien, dos condiciones son necesarias para pasar de la incompreensión del valor intelectual de la técnica al reconocimiento de su valor intelectual y a su inserción a la ciencia. La primera es la superación del menosprecio del trabajo manual y el reconocimiento de la acción recíproca entre la mano y la inteligencia, lo que se presenta como una reivindicación y exaltación del trabajo en las obras de Campanella y de Moro. La segunda, la afirmación de la unidad de la elaboración de la teoría y los procedimientos empleados en la labor de las manos, lo que permite que la técnica deje de ser considerada como orientada únicamente a las necesidades humanas, para ser cooperadora y estimuladora de las conquistas intelectuales.

II.1. Las vejaciones del arte y los secretos de la naturaleza.

La técnica tiene un valor práctico utilitario, pues la podemos identificar con los procedimientos por los cuales el ser humano transforma a la naturaleza para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, también tiene un valor intelectual, que le era negado debido a su separación y oposición con la ciencia. Esta separación y oposición se funda en que ambas reciben una valoración opuesta: a la técnica se atribuye como único valor la utilidad y al conocimiento científico, la verdad. Por el contrario, la colaboración entre la ciencia y la técnica se funda en una nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad que permita superar la separación y la oposición entre la técnica y la ciencia.

Bacon nos dice que "los secretos de la naturaleza se revelan más fácilmente bajo las vejaciones del arte que cuando sigue su propio curso".¹ En un pasaje referente a la historia de las artes, en donde leemos que, además de exhibir las cosas en movimiento, las vejaciones del arte

... quitan el disfráz y el velo de los objetos naturales, que comúnmente están ocultos y obscurecidos bajo la variedad de las formas y de la apariencia externa. Finalmente, las vejaciones del arte son como los cuchillos de Proteo, que engañan a las luchas y los esfuerzos últimos de la materia, pues los cuerpos no se destruyen sino que más bien se transmutan en varias formas.²

Esta capacidad de las artes mecánicas para revelar los secretos de la naturaleza, frente a la que los conocimientos antiguos sobre la naturaleza manifestaban su insuficiencia, había sido ya reconocida en el pensamiento

1 Bacon. The New Organon, I, aph. XC VIII. Op. cit., p. 95.

2 On Natural and Experimental History, V. Ibid., pp. 277s.

renacentista. Por ejemplo, Vives afirma que el conocimiento de la naturaleza no estaba "en manos de los filósofos y de los dialécticos", sino que "mucho mejor que tan grandes filósofos la conocen en realidad los labriegos y los artesanos", quienes operan en la naturaleza y sobre la naturaleza.³ La valoración intelectual de la técnica, logro del pensamiento renacentista, se afirma frente a una situación que provoca la separación y la oposición de la técnica y la ciencia: la técnica es identificada con el trabajo manual cuyo desprecio sobrevivía desde la antigüedad clásica y produce la degeneración de la teoría y la degradación del nivel doctrinal. La exigencia en el siglo XVI de un saber, "en el cual la observación de los fenómenos, la atención a las operaciones, la indagación empírica fuesen preponderantes respecto de las evasiones retóricas, a las complacencias verbales, a las sutilezas lógicas, a las construcciones apriorísticas", se da como respuesta a la situación en la que se encontraba la ciencia, hasta antes del siglo XVI, debido al desprecio por el trabajo manual: "la degeneración de la teoría, el descenso del nivel doctrinal aparecen ligados a la separación, progresivamente aumentada, entre la labor de las manos y la elaboración de las teorías científicas".⁴ La concepción del trabajo como algo degradante e indigno del hombre libre no pudo ser contrarrestada con eficacia por las posiciones ambiguas, ambivalentes y hasta contradictorias de los "ideólogos cristianos". Esta concepción vuelve a encontrarse en la institución de la caballería

3 Rossi. *Op.cit.*, p. 19. El mismo Rossi nos dice que entre 1530 y 1580 en "los escritos de un humilde artesano parisiense, de un marinero inglés, de un gran literato francés, de un filósofo español, de un científico flamenco ligado a la tradición cultural italiana, y de un iniciador de la colonización inglesa, hemos encontrado una serie de temas comunes: los procedimientos de los artesanos, de los ingenieros, de los técnicos, valen para hacer progresar el saber; a esos procedimientos se les reconoce la dignidad de hechos culturales y, por ende, los hombres cultos deberán renunciar a su tradicional desdén para con las 'operaciones' y 'la práctica', abandonar toda concepción del saber meramente retórica o contemplativa, dedicarse al estudio y a la observación de las técnicas y de las artes." *Ibid.*, p. 23.

4 P. Rossi. *Ibid.*, p. 20. Por ejemplo, por el desprecio de los doctores italianos, en el siglo XVI, por el trabajo manual, desatendían los procedimientos para preparar y cosinar los alimentos de los enfermos, los farmacéuticos dosificaban los fármacos, los barberos ejecutaban las intervenciones manuales. Los doctores se reservan la prescripción de los fármacos y las dietas y dejan todo lo demás a los quirúrgicos, a los que apenas consideraban como esclavos. *Ibid.*, pp.20-21.

medieval, "pues el caballero feudal 'no trabaja' es 'improductivo', y al igual que el guerrero y el aristócrata esclavista de Grecia, consideraba al trabajo 'de los artesanos y gente mecánica' como el estigma de una 'servidumbre indigna del hombre libre'.⁵ A este respecto, Kwant nos hace notar que Santo Tomás de Aquino no dice nada sobre el valor intrínseco del trabajo. Tomás en su valoración del trabajo habla de los motivos por los que los mortales están obligados a trabajar: una persona debe trabajar, si no tiene otra forma de ganarse la vida; el ser humano está obligado a evitar la ociosidad "ya que la ociosidad lleva al pecado"; el trabajo es el castigo del pecado; y "el trabajo nos permite dar limosnas".⁶ Azufas señala que el trabajo "es un término medieval asociado a la idea de tortura".⁷ Fácil es imaginar que, en un ambiente cultural en el que la teoría y la práctica se hallan disociadas y en el que el trabajo manual fuese despreciado, entre los intelectuales o sabios medievales imperara un desinterés e indiferencia respecto de los progresos técnicos: "dichos cambios permanecen largo tiempo sin ser reconocidos ... sólo unos cuantos sabios medievales hacen mención de asuntos técnicos y menos aún son los que intentan comprenderlos".⁸ Los ajustes intelectuales pertenecen al Renacimiento, "pero los cambios técnicos esenciales se realizaron durante la Edad Media y, sin duda, representan su contribución más importante a la civilización científica del futuro ..."⁹

Esta misma situación de separación y oposición de la técnica y la ciencia, en la que se desprecia al trabajo manual y que provoca el desinterés y la indiferencia de los intelectuales medievales respecto de los progresos técnicos, prevalece en la valoración intelectual de la técnica. Pues si bien es cierto que esta valoración se

5 V. De Magalhaes-Vilhena. Op.cit., pp. 44s.

6 R. Kwant. Filosofía del trabajo. Traducción de Adelina Castex. Buenos Aires: Ediciones Carlos Lohlé, c. 1967, p. 55.

7 Auzías. Op.cit., p.29.

8 P. Rossi. Op.cit., p. 91. "Los escritos de los técnicos medievales dan amplias y detalladas instrucciones sobre el modo de 'elaborar', se presentan como un conjunto de reglas, de recetas, de preceptos; la 'teoría', entendida como intento de obtener los preceptos a partir de principios generales y de fundamentarlos en un conjunto de hechos verificables, se halla ausente en absoluto de aquéllos 'tratados' del Medievo". Loc.cit.

9 J. Bernal. Op.cit., p. 329.

opone a la insuficiencia de los conocimientos antiguos para enfrentar las nuevas situaciones y los nuevos problemas que plantea el progreso técnico, también es cierto que el reconocimiento del valor intelectual de la técnica era insuficiente para enfrentar los difíciles problemas prácticos legados por el impresionante progreso técnico medieval logrado en la manufactura y el transporte para cuya solución era necesaria la aplicación de la inteligencia. Necesidad que se manifiesta en el pensamiento baconiano en la consigna de restaurar el comercio entre la mente humana y la naturaleza de las cosas, de este matrimonio de la mente humana y el universo espera que surgan auxilios para el ser humano "y un linaje y una raza de invenciones que puedan en algún grado someter y superar las necesidades y miserias de la humanidad".¹⁰ El conocimiento que exige transformar a la naturaleza para obtener inmediatamente efectos útiles a las necesidades humanas es extremadamente limitado. El ámbito del trabajo es independiente del desarrollo científico; no es necesario conocer una cosa para volverla familiar mediante el trabajo, esta independencia hace que el "mundo familiar del trabajo -nos dice Kwant- trascienda los límites del conocimiento científico... El trabajo necesita del conocimiento pero sólo le interesa saber qué puede hacerse con las cosas y no lo que ellas son".¹¹

En esta afirmación baconiana de la capacidad de la técnica para "revelar los secretos de la naturaleza", no debemos ver sólo una nueva valoración de la técnica, sino también una nueva concepción de la relación de la verdad y la utilidad que permita superar la separación y oposición de la técnica y la ciencia, como lo testifica la exigencia de que "la naturaleza vejada" alcance el rango de objeto de conocimiento y las "vejaciones del arte" el de medios de conocimiento. Recordemos la concepción baconiana de los tres estados y los tres regímenes de la naturaleza en las que distingue entre naturaleza libre, que "se desarrolla en su propio curso ordinario", estado referente a las especies de las cosas, y la "naturaleza vejada", "en las cosas artificiales, la naturaleza está bajo los órdenes del ser humano y obra bajo su autoridad; sin el hombre nunca se hubieran hecho. Pero con la ayuda y el ministerio humano un nuevo rostro de los cuerpos, otro universo o teatro de las cosas se hace

¹⁰ F. Bacon. *The Great Instauration*, *op.cit.* p. 23.

¹¹ R. Kwant. *Op.cit.*, p. 32. De tal modo que, aunque todavía ignoremos qué es exactamente la electricidad, el electricista trabaja con ella. *Loc.cit.*

visible".¹² Ahora bien, en la filosofía natural se otorgaba el rango de objeto de conocimiento sólo al estado natural que Bacon llama naturaleza libre:

...cuando el hombre -nos dice Bacon- contempla a la naturaleza obrando libremente, se encuentra con diferentes especies de cosas, de animales, de plantas, de minerales. De aquí pasa fácilmente a la opinión de que hay en la naturaleza ciertas formas primarias, las que se intentan educir de la naturaleza, y a la que la permanente variedad procede de los obstáculos y las aberraciones de la naturaleza en la ejecución de su obra, o de la colisión de especies diferentes o del transplante de una en otra.¹³

Por lo tanto, en la afirmación de las "vejaciones del arte" como medios y la naturaleza vejada como objeto de conocimiento debemos ver un aspecto de la constitución de la ciencia que proporcione un efectivo conocimiento de la naturaleza, debemos ver la pretensión de realizar la colaboración de la técnica en las conquistas intelectuales de la ciencia. En la filosofía baconiana no sólo es objeto de conocimiento la naturaleza libre, sino también la naturaleza vejada: el ser humano conoce a la naturaleza no sólo en tanto "contemple a la naturaleza obrando libremente" sino también en tanto que observe "lo que pasa en las artes mecánicas".¹⁴ La historia natural, compuesta por sí misma, contiene la variedad de las especies naturales y "no los experimentos de las artes mecánicas". De aquí la exigencia baconiana de

... una historia no sólo de la naturaleza libre y desencadenada, abandonada a su propio curso, cuando ella obra a su modo: tal como la de los cuerpos celestes, los meteoros, la tierra y el mar, los minerales, las plantas, los animales, sino mucho más de la naturaleza bajo coacción y vejada, es decir, cuando por el arte y la mano del hombre, es forzada a salir de su estado natural y es asida y moldeada. Por lo tanto, yo expongo por extenso todos los experimentos de las artes mecánicas, la parte

12 On Natural and Experimental History. I.Loc.cit.

13 The New Organon, I, aph. LXVI.Ibid., p.63.

14 The New Organon, I, aph. LXVI.Loc.cit.

operativa de las artes liberales, de los múltiples oficios, aunque de ellos no se haya desarrollado un arte propiamente dicho... siendo que la naturaleza de las cosas se revela más fácilmente bajo las vejaciones del arte que en su libertad natural.¹⁵

Así, pues, ninguna de las artes mecánicas, ningún oficio, ninguna actividad relativa a la alteración de la naturaleza puede ser rechazada de la ciencia:

... entre las artes particulares, son preferibles aquellas que exhiben, alteran y preparan cuerpos y materiales naturales de las cosas, como la agricultura, el arte culinario, la química, la tintorería, las manufacturas del vidrio, del esmalte, del azúcar, de la pólvora, de los juegos artificiales, del papel, etc. Aquéllas que consisten principalmente en un movimiento sutil de las manos o de instrumentos tales como el tejido, la carpintería, la arquitectura, la manufactura de los molinos, de relojes, etc. son de menor uso, aunque también por ningún motivo deben ser rechazadas, porque muchas cosas ocurren en ellas en relación a la alteración de los cuerpos naturales y porque, dan información precisa del movimiento local.¹⁶

En conclusión, en el pensamiento baconiano encontramos el reconocimiento de la capacidad de la técnica para revelar los secretos de la naturaleza. El valor intelectual de la técnica ya había sido afirmado por el pensamiento renacentista, frente a la situación de separación y oposición de la técnica y la ciencia, en la que se desprecia al trabajo manual y que provoca el desinterés e indiferencia por los progresos técnicos, lo que se liga a la degeneración de la teoría y al descenso del nivel doctrinal. No obstante, la valoración de la técnica no supera la separación y oposición de la ciencia y la técnica, sino que es necesario una nueva concepción de las relaciones de la verdad y la utilidad, que permita la inserción de la técnica en la ciencia.

15 *The New Organon*, I, aph. XCVIII. *Ibid.*, pp. 94s. Farrington ve una gran intuición de Bacon cuando "decidió que la descripción y la clasificación de la naturaleza mientras existe libre e ilimitada, fuera completada con la descripción y análisis de la naturaleza en cuanto es maltratada, aprisionada, forzada, interferida violentamente, o afectada en cualquier forma, por la actividad del hombre." *Op.cit.*, pp. 100s.

16 *On Natural and Experimental History*, V. *Ibid.*, p. 278.

II.2. La incomprensión del valor intelectual en la antigua Grecia y el papel de la separación de la teoría y la práctica.

La exigencia de insertar la técnica en la ciencia se basa en una nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad, en la que ya no se consideran valores opuestos, ni a la verdad como superior a la utilidad. Esta nueva concepción de las relaciones entre la verdad y la utilidad permite superar la separación y oposición entre la técnica y la ciencia, cuyo origen se remonta a la cultura de la Grecia antigua. En la época de los naturalista presocráticos los instrumentos y las técnicas de las diversas formas de trabajo manual les ofrecían sugerencias teóricas para la explicación de la naturaleza, sin embargo, no tenían conciencia de la importancia que las técnicas y todo lo relativo a las técnicas tenían en sus formulaciones teóricas. Esta incomprensión de la fecundidad teórica de la creación y perfeccionamiento de los instrumentos experimentales, la identificación de todo lo relativo a la técnica con el trabajo manual, el desprecio del trabajo manual al pasar a manos de los esclavos, la separación y oposición entre la teoría y práctica, motivó que la ciencia fuese reservada al dominio exclusivo de la teoría desinteresada, libre y digna de espíritus libres. Por lo que los hechos naturales pasaron a ser de incumbencia de las artes mecánicas y, por ende, indignos de la consideración científica.

II.2.a. La incomprensión del valor intelectual de la técnica en la Grecia antigua.

Se afirma continuamente que la ciencia es creación de la antigua Grecia, por ejemplo Vera piensa que uno "de los aspectos del milagro griego consiste, precisamente, en que el pensamiento técnico oriental se hizo pensamiento especulativo, y las ideas nacidas a orillas del Eufrates y del Nilo, orientadas en una dirección práctica, recibieron un sentido teórico..."¹ Esta idea especulativa de la ciencia, que la reduce al dominio de la teoría desinteresada, supondría que en la antigua Grecia dominó una separación total entre teoría y práctica. Sin embargo, como muestra De Magalhaes-Viihena, es imperdonable considerar que en la antigüedad la ciencia correspondiera a la idea de la ciencia desinteresada y de la

1 Francisco Vera. Evolución del pensamiento científico. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1943 (colección Ciencia y Cultura), p. 45.

superioridad de la contemplación sobre la práctica, tal idea es una leyenda acreditada por los neoplatónicos al final de la antigüedad: Plutarco, Plotino y Jámbico.²

En la antigüedad clásica no dominó una separación total entre teoría y práctica. Por el contrario, en la época inicial del florecimiento griego y de todo el período presocrático se da una asociación entre los intereses prácticos y los intereses teóricos. De tal modo que el alcance de las ideas de los primeros filósofos y de las formas de pensamiento que aplicaban a sus concepciones de la naturaleza de las cosas eran, en general, aquéllas que por su interés activo habían extraído de las cuestiones prácticas.³

En esta época la palabra *sophia* significaba aún , como nos hace observar Farrington, "habilidad técnica" y no especulación abstracta; mejor dicho, no se hacía distinción entre ambas, pues la mejor especulación se basaba en la capacidad técnica".⁴

Las distintas formas de la técnica y del trabajo manual tenían una importancia esencial en la investigación teórica misma de los naturalistas presocráticos , pues como afirma Mondolfo todas las formas y los procesos técnicos del trabajo práctico

2 De Magalhaes-Vilhena. *Op.cit.*, pp. 38s.

3 B. Farrington. *La ciencia griega*. Tr. de Enrique Molina y Vedia y Hernán Rodríguez. Buenos Aires: Hachette, 1957 (Biblioteca Hachette de filosofía), p. 42.

4 *Ibid.*, p. 81. Cf. con lo que nos dice Mondolfo al respecto: en esta época en la que "el florecimiento económico y cultural proceden paralela y conjuntamente; se alimentan las relaciones y los intercambios con las grandes civilizaciones orientales, asociando a estos contactos los intereses prácticos y los intelectuales. "El *homo sapiens* era, al mismo tiempo, *homo faber*, interesado en los problemas y el desarrollo de la técnica, y consideraba a su sabiduría vinculada con su actividad fabril; así como, inversamente, el *homo faber* experimentaba la exigencia de conocimientos teóricos, que lo convirtiera en experto conocedor de su arte... capaz de proceder de acuerdo con las reglas del arte y no por impulsos casuales". *La comprensión del sujeto humano en la cultura antigua*. Buenos Aires: EUDEBA, 1968, p. 362.

constitúan para los naturalistas presocráticos fuentes de iluminación intelectual que les facilitaba la comprensión e interpretación teóricas de la naturaleza".⁵ La técnica es la "fuente de iluminación", "el manantial", de la teoría: las operaciones que realizaban los obreros y los artesanos en los diversos oficios, mediante instrumentos como la rueda, la criba, el fuelle, el batán, el tornillo, el arco, el crisol, etc. son, como nos dice Mondolfo, "el manantial de donde los presocráticos extraen sus explicaciones acerca de la naturaleza en general o de los diversos fenómenos en particular".⁶ También, según Mondolfo, la técnica ofrecía sugerencias a la teoría de dos formas, a saber:

... 1, directamente, mediante sus mismos procedimientos o resultados; 2, indirectamente, mediante hechos producidos por la naturaleza, más bien que por la actividad del hombre, pero que se han convertido en objetos de interés (y por eso de conocimiento) solamente en relación con actividades técnicas y a su servicio. Por lo tanto, sin la técnica ni el interés que fluye de ella, esos hechos habrían escapado a una observación voluntaria y detenida, y no habrían brindado sugerencias: de manera que la deuda de gratitud, resulta más hacia la técnica que hacia la realidad natural.⁷

Pero aún cuando esta asociación de los intereses intelectuales con los prácticos muestren la unidad entre la teoría y la práctica, entre investigación científica

5 R. Mondolfo. *Ibid.*, pp. 363s.

6 *Ibid.*, p. 364.

7 R. Mondolfo. *En los orígenes de la cultura*, pp. 107s. Ver también la obra de Farrington. *La ciencia griega*, p. 118, en donde nos dice que "los filósofos de Mileto no fueron meros observadores de la naturaleza, sino observadores cuyos ojos habían sido educados, cuya atención había sido dirigida y cuya selección de esos fenómenos que habían de observar, había sido condicionada por su familiaridad con cierto orden de técnicas."

y trabajo manual, podemos, en cambio, considerar que los naturalistas presocráticos no fueron conscientes de la importancia que los instrumentos y la técnica tenían en la formulación de sus teorías, sino que es ajena a la antigüedad la conciencia de esta importancia. Aunque no podemos dejar de reconocer que si los griegos tomaron de las civilizaciones orientales muchos procedimientos técnicos y herramientas, introdujeron muchas modificaciones y, según observa De Magalhaes-Vilhena, "al imitar una herramienta, el procedimiento técnico utilizado entraña una elaboración teórica", con lo que "por primera vez en el Occidente, el pensamiento técnico vino a incorporarse en la ciencia".⁸ Además al utilizar algún procedimiento o instrumento técnico para demostrar alguna teoría se convierte en un medio de demostración, dicho procedimiento se asemeja a lo que en la ciencia moderna sería el experimento. Podemos dar algunos ejemplos: el experimento de la vejiga de Anaxágoras, para demostrar la existencia y la consistencia de lo invisible; la construcción pitagórica del monocordio que demostraba la correspondencia entre las diferencias de las notas musicales y las de la extensión de las cuerdas vibrantes, según la cual las variedades de los sonidos se hacían geoméricamente mensurables;⁹ con la clepsidra Empédocles demuestra la corporeidad del aire invisible;¹⁰ y con el experimento de las vasijas demuestra la existencia de los procesos en la naturaleza demasiado sutiles e imperceptibles sensiblemente.¹¹ Esto le da pauta a Farrington para afirmar que, en el caso de los hipocráticos, lo "que diferencia su ciencia de la nuestra, fue menos la incapacidad de comprender la importancia de la experimentación, que la carencia de instrumentos de precisión y de toda técnica de análisis químico".¹² Sin embargo, los instrumentos técnicos eran medios casuales para el descubrimiento de una ley

8 De magalhaes-Vilhena. *Op.cit.*, pp. 60s.

9 R. Mondolfo. *Las figuras e ideas de la filosofía del renacimiento*, p. 120.

10 B. Farrington. *La ciencia griega*, p. 54.

11 *Ibid.*, p. 68.

12 *Ibid.*, p. 79.

o para la elaboración de una teoría. Por ejemplo, observa Mondolfo, "la construcción del instrumentos pitagórico había sido el medio casual del descubrimiento de una ley no imaginada antes, en lugar de ser un consciente artificio de demostración de una hipótesis teórica anteriormente concebida, como en Galileo".¹³ Y si los pitagóricos, no obstante la importancia fundamental que para ellos tenía el resultado de la reducción de los sonidos a números y de las armonías a proporciones matemáticas, dan tan escaso relieve al papel desempeñado por el instrumento en ese descubrimiento, ello muestra que el menosprecio de los antiguos hacia los medios de investigación experimental está motivado, como afirma Mondolfo, por "una efectiva y sustancial incompreensión de la fecundidad teórica del experimento, considerado por ellos de pertenencia exclusiva de la esfera práctica; lo cual impedía entender la fecundidad científica de la creación y el perfeccionamiento de los instrumentos experimentales".¹⁴ Los pitagóricos no dejaron constancia ni descripción del medio usado y, afirma Mondolfo,

... habían permitido así la formación de relatos y leyendas absurdos que oscurecían la conclusión teórica en lugar de iluminarla, como la leyenda que atribuía ese descubrimiento de las proporciones armónicas al haber Pitágoras observado la diferencia de sonidos producidos por martillos de diferente tamaño al golpear el yunque.¹⁵

Al parecer a estas leyendas se refieren Burnet y Mieli al afirmar que estos "experimentos"

... constituyen una refutación categórica a la creencia sustentada por muchos, de que los griegos ignoraban la ciencia experimental... el desarrollo de los métodos experimentales aplicados a la acústica y a otras

13 R. Mondolfo, *La figuras e ideas...*, p. 120.

14 *Ibid.*, p. 79.

15 *Ibid.*, p. 121.

partes de la física es uno de los títulos de gloria más legítimos de la escuela de los pitagóricos.¹⁶

El criterio positivista para considerar las relaciones entre la ciencia y la técnica, según el cual se establece una relación de dependencia de la técnica respecto de la teoría¹⁷ y se considera a la técnica como una mera aplicación de las teorías, es un impedimento para reconocer la incompreensión del valor intelectual de la técnica en la cultura clásica antigua. Tal vez el caso que más ilustre esto sea el de la construcción del túnel de la colina de Castro, iniciado simultáneamente por ambos extremos. Farrington nos dice al respecto que Herón de Alejandría, que

... vivió probablemente en el siglo II de la Era Cristiana, nos explicará como realizar ese proeza. Pero la obra fue llevada a cabo, y con toda corrección, 800 años antes, por lo que podemos estar seguros de que el conocimiento matemático necesario existía ya entonces, aunque no tengamos testimonios escritos de ello.¹⁸

En conclusión, la incompreensión de la fecundidad teórica del experimento se remonta a la antigua Grecia. Los instrumentos y las técnicas de las diversas formas del trabajo manual ofrecían a los naturalistas presocráticos sugerencias teóricas para la explicación de la naturaleza. Sin embargo, no tenían conciencia de la importancia que tenían las técnicas y todo lo relativo a la técnica en sus formulaciones teóricas.

II.2.b. La separación de la teoría y de la práctica.

La incompreensión de la fecundidad científica de la creación y perfeccionamiento de los instrumentos experimentales proviene de considerar estas actividades de pertenencia exclusiva de la práctica y por ello indignas de la teoría científica. Todo lo

16 B. Farrington. La ciencia griega, pp. 58s.

17 Geymonat. Filosofía y filosofía de la ciencia, p. 115.

18 Ibid., p. 33.

relativo a la técnica se consideraba , desde Platón en adelante, de pertenencia exclusiva del trabajo manual, según nos dice Mondolfo "y por eso quedaba en un plano inferior , indigno de la consideración de la ciencia. Intervenían en ese menosprecio la separación y oposición entre teoría y práctica , entre vida contemplativa y utilitaria, por cuyo motivo a partir de Platón y Aristóteles, el dominio de la ciencia quedaba reservado a la teoría desinteresada, única libre y digna de espíritus libres, y quedaba cerrado en cambio a la práctica utilitaria, de naturaleza servil y sólo digna de espíritus serviles".¹⁹ En este ambiente científico que , como nos dice Mondolfo, "despreciaba las investigaciones y creaciones mecánicas tendiente a satisfacer necesidades y ser útiles para la vida, y sólo aprecia los tratados científicos teóricos, libres de toda aplicación práctica", es donde hay que ubicar el reproche platónico a Arquímedes y Eudoxo por haber utilizado aparatos mecánicos para la solución de problemas geométricos, "lo cual significaba para Platón una degradación de la geometría, al rebajarla de la pura esfera intelectual a la inferior de la materia, que exige el empleo innoble de la obra manual"; y desde aquí también debemos considerar la abstención de Arquímedes, observa Mondolfo, de no haber escrito "ningún relato sobre sus extraordinarios inventos y construcciones de máquinas , que harían de él el más grande ingeniero de la antigüedad".²⁰

Toda actividad práctica, toda forma de trabajo manual, desde entonces fue despreciada y, como la técnica era identificada con la práctica , el desprecio por el trabajo manual fue transferido a la técnica. Aunque, como ha mostrado Mondolfo, la valoración del trabajo manual en la Grecia antigua depende de la época, del régimen político y de la clase social de que se trate .

El desprecio por el trabajo manual y el comercio estaba vinculado con los estados militaristas, como Esparta, por el contrario, en los estado industriales y comerciales, como Corinto y Atenas , se afirmaba la dignidad del trabajo. Pero incluso las democracias industriales encierran el germen

19 R. Mondolfo. *Las figuras e ideas de la filosofía del Renacimiento*, p. 122.

20 Mondolfo. *La comprensión del sujeto humano en la cultura antigua*, p. 370.

de un conflicto interior, pues el militarismo, necesario a las exigencias de su propia defensa y de su expansión imperialista, tiende a aliarse con la sobreviviente orientación aristocrática, que desprecia a las artes manuales y las actividades comerciales.²¹

A partir del siglo V, la hostilidad contra las artes manuales se acentúa progresivamente a consecuencia de la intensificación del empleo de esclavos, a cuyas manos pasan en medida cada vez mayor los trabajos y las técnicas manuales, que se van haciendo objeto del menosprecio con que se consideraba la inferioridad social de los esclavos.²²

Los contemporáneos -nos dice Mondolfo- imputan la degeneración física y moral que por estos motivos sufren los artesanos, a la índole de sus oficios, a los cuales se atribuye una influencia degradante sobre el cuerpo, el espíritu, la capacidad civil y militar de los trabajadores, como puede verse en el económico de Jenofonte: 'las artes conocidas como mecánicas llevan consigo el estigma social y la mayoría las considera justamente con hostilidad, pues dañan el cuerpo de quienes las practican o actúan como supervisores, porque les imponen una vida sedentaria y encerrada y, en algunos casos, el pasar el día junto al fuego. Esta degeneración física redundará también en perjuicio del alma. Además, los operarios que se dedican a estos oficios no disponen de tiempo para cultivar la amistad y la ciudadanía. En consecuencia, se los considera malos amigos y malos patriotas, y en algunas ciudades, especialmente en las guerreras, no se permite a ningún ciudadano dedicarse a trabajos mecánicos'.²³

21 Ibid., p. 369.

22 Ibid., p. 360.

23 Ibid., p.369.

El desprecio por el esclavo, al ocuparse del trabajo manual y de las técnicas, pasa al trabajo manual mismo y a las técnicas. Pues, en la etapa artesanal de la técnica, en la que sólo se han producido instrumentos y no máquinas, la idea de la técnica no se aísla de la idea de quien la ejercita, es decir, se toma conciencia de la técnica como algo especial y aparte, que no puede ejercitarlo todo el mundo ni cualquiera.²⁴ A este respecto son elocuentes las palabras de Azuñas: "El útil constituye una unidad con el obrero, es la continuación, la proyección fuera del órgano, el obrero se sirve de él como de un miembro prolongado... [la técnica] está todavía vinculada al cuerpo, y no puede estar en estos tiempos vinculada al espíritu".²⁵ No distinguir la técnica o el procedimiento de la ejecución de la operación es decisivo para que el desprecio por el esclavo pase a la actividad misma. El desprecio por el trabajo manual hermanado con el incremento de la esclavitud, lleva al rompimiento del contacto de la filosofía con los procesos técnicos de la producción, así nos dice Farrington que

... para Heráclito-que asistió al fin de una escuela de pensamiento en que la técnica industrial había desempeñado un papel significativo, proporcionando las ideas que servían para explicar a la Naturaleza- nada más natural que considerar al fuego, principal agente en la manipulación técnica de las cosas materiales, como el elemento fundamental. La sustitución del fuego por el número, como principio fundamental, marca una etapa en la separación de la filosofía de la técnica de la producción.²⁶

El desprecio por las artes mecánicas obstaculizó el desarrollo de las ciencias físicas, químicas y mecánicas en Grecia. Sin embargo, el desprecio de las artes mecánicas, especialmente de aquéllas en las que la técnica emplea el fuego, estaba hasta cierto punto justificado. "El fuego es un gran maestro; el mejor maestro del hombre en el arte de la química", nos dice Farrington y agrega: "es también un

24 José Ortega y Gasset. *Op.cit.*, p.78.

25 Azuñas *Op.cit.*, pp. 11-12.

26 Farrington. *La ciencia griega*, pp. 35-36.

implacable dictador que pide sangre, fatigas, lágrimas y sudor".²⁷ Lo que ha limitado el desarrollo de la ciencia teórica es, pues, el efecto social de las técnicas que incluyen el uso del fuego y también de las tareas penosas.²⁸

Además de los prejuicios asociados a la degradación que sufrían los trabajadores al intensificarse el empleo de esclavos, se iba asentando la oposición entre teoría y práctica, entre vida activa y vida contemplativa, hasta que

... el ideal de la contemplación -nos dice Mondolfo- , que en sus primeras afirmaciones -con Anaxágoras, quien la había proclamado como verdadero fin de la vida- no impedía reconocer que la posesión de la mano era la causa de la superioridad espiritual del hombre, engendra más tarde la idea de una separación y antítesis entre las dos formas de vida, que ya no admite la posibilidad de una cooperación mutua. La luz de la intelectualidad y la libertad espiritual se consideran del dominio exclusivo de la actividad teórica; y las labores técnicas parecen llevar en sí mismas el estigma de la servidumbre, sea porque obedezcan a intereses utilitarios a los que se somete el artesano, o porque consistan en la ejecución mecánica de órdenes que convierten a quien la realiza en un mero instrumento.²⁹

De este divorcio entre la teoría y la práctica, en parte culpable de la decadencia y el estancamiento de la ciencia antigua, Platón tiene en buena medida la

27 *Ibid.*, p.34.

28 *Ibid.*, p. 33.

29 Mondolfo. *La comprensión del sujeto...*, p. 370. Azúas nos comenta que la antigüedad "ha descubierto el nous, el espíritu, el Logos y, según una gerarquía que refleja lo social, había constituido una escala de valores que rechaza duramente al hombre fabricante.", *op.cit.*, p. 14.

responsabilidad.³⁰ Y junto con él Aristóteles al haber planteado la antítesis entre la vida activa y la vida contemplativa.³¹

Así, pues, la incompreensión de la fecundidad teórica de la creación y perfeccionamiento de los instrumentos experimentales, aunada a la identificación de todo lo relativo a la técnica con el trabajo manual, el cual fue despreciado al pasar a manos de los esclavos, causó que todo lo relativo a la técnica se estimara indigno de la consideración de la ciencia. La que, debido a la separación y oposición de la técnica y la práctica, queda reservada exclusivamente al dominio de la teoría desinteresada, libre y digna de espíritus libres.

30 Cf. Platón. *Fedón o del alma*, 64d-68e, *op. cit.*, pp. 615-619. Sin embargo, según nos dice Mondolfo, la orientación platónica de menosprecio al trabajo, la técnica manual y las artes vinculadas con la materia, se encuentra en conflicto íntimo con la tendencia opuesta: "las ideas aristocráticas, la tendencia laconófila, la hostilidad idealista contra todo lo que se halle con la materia, el cuerpo y sus necesidades, se enfrentan de este modo en el espíritu de Platón con exigencias y orientaciones opuestas, heredadas de la enseñanza de Sócrates y dominantes en la conciencia común de los Estados democráticos." *La comprensión del sujeto...*, p. 376.

31 Aristóteles. *Metafísica*, I,2, *op. cit.*, pp. 913-915; en la *Ética Nicomaquea* (Traducción de Antonio Gómez Robledo, 2a. ed. México :U N A M, 1983, Biblioteca *Scriptorum Graecorum et Romanorum Mexicana*, Lib.X,VII, pp. 251- 254), afirma que "la actividad contemplativa es, en efecto, la más alta de todas, puesto que la inteligencia es lo más alto de cuanto hay en otros".

II.3. Las condiciones para el reconocimiento del valor intelectual de la técnica.

Vimos que la incomprensión de la fecundidad teórica del experimentos proviene de considerar a todo lo relativo a la técnica de pertenencia exclusiva del trabajo manual y, debido al deprecio por este trabajo, indigno de la consideración científica. Vimos también que en este menosprecio influye la separación y la oposición entre la ciencia y la técnica, por lo que el dominio de la ciencia queda reservado a la teoría desinteresada y exclúla a la práctica utilitaria. En consecuencia, el reconocimiento de la importancia de todo lo relacionado con la técnica en la elaboración de las teorías científicas tiene dos condiciones. En primer lugar, la superación del menosprecio del trabajo manual y el reconocimiento de la acción recíproca entre la mano y la inteligencia, lo que se presenta como una reivindicación y exaltación del trabajo en las obras de Campanella y de Moro. En segundo lugar, la afirmación de la unidad de la elaboración de la teoría y los procedimientos empleados en la labor de las manos, lo que permite que la técnica deje de ser considerada como orientada únicamente a las necesidades humanas, para ser cooperadora y estimuladora de las conquistas intelectuales.

II.3.a. Reivindicación y exaltación del trabajo manual.

Las condiciones para que se reconozca la importancia de la técnica en la elaboración de las teorías científicas, son la superación del menosprecio del trabajo manual y el reconocimiento de la acción recíproca entre la mano y la inteligencia. En el Renacimiento se presenta un nuevo e intenso desarrollo del trabajo industrial y una nueva valoración de él que, como observa Mondolfo, "se traduce en la reivindicación y exaltación del trabajo manual como deber y fundamento de sus [de los ciudadanos] derechos".¹ Esta reivindicación y exaltación del trabajo manual fue tomada de la tradición hebreo-cristiana por T. Moro en su Utopía y Campanella en su Ciudad del sol.²

1 R. Mondolfo. Las figuras e ideas..., p. 123.

2 Loc.cit.

En la Utopía Moro considera al trabajo como la ocupación común a hombres y mujeres: desde su infancia se les enseña la agricultura y se le "instruye a cada cual en una profesión propia, tal como el beneficio de la lana, el arte de trabajar el lino o los oficios del cantero, herrero o carpintero". En Utopía nadie está ocioso, "no existe en parte alguna ocasión para la ociosidad, ni pretexto para la holganza".³ Junto a esta exaltación del trabajo encontramos la condena a las clases ociosas, a los nobles que "ociosos como zánganos, no sólo viven del trabajo de los demás, sino que los esquilmán como a los colonos de sus fincas y los deguellan hasta la carne viva para aumentar sus rentas".⁴ Tienen como merecedores de repudio a aquellos que fueron educados en el ocio, quienes "acostumbrados a ceñir la espada y empuñar la adarga", "carecen en absoluto de aptitud para manejar el azadón y el pico".⁵

Esta misma exaltación del trabajo manual y repudio de los ociosos se presenta también en La ciudad del sol de Campanella. Allí el aprendizaje de más artes y su ejecución perfecta es considerado más noble y distinguido. Encuentran un motivo de burla en quienes estiman viles a los trabajadores y, por el contrario, "tienen por nobles a quienes no conocen arte alguno, viven en la ociosidad y poseen muchos esclavos consagrados a su pereza y lujuria".⁶ Todo ciudadano de la Ciudad del sol está obligado a ejercitarse en la técnica militar, en la agricultura y en el pastoreo.

Sin embargo-nos dice Campanella-, quien conoce mayor número de artes es más estimado y se eleva a la categoría de Maestro en alguna de ellas el que muestra mayores aptitudes. Las profesiones más fatigosas (como la del herrero, la del albañil, etc.) son las más apreciadas. Nadie rehusa

3 Tomás Moro. Utopía. Traducción de Agustín Millares Carlo en Utopías del Renacimiento, México: Fondo de Cultura Económica, c.1941 (colección popular, 121), pp. 81, 82 y 91.

4 Ibid., p. 51.

5 Ibid., p. 82.

6 Tomaso Campanella. La ciudad del sol. Traducción de Agustín Mateos, en Utopías del Renacimiento, p. 154.

dedicarse a ellas , primero porque ya desde su nacimiento ha mostrado inclinación ;y, además porque, a causa de la distribución de los trabajos, nadie realiza una labor que perjudique al individuo, sino por el contrario lo hace mejor.⁷

Por otro lado, la tradicional distinción entre artes especulativas y artes mecánicas aparece refutada en La ciudad del sol, en cambio, es exaltado el trabajo, aún el más humilde, como elemento central y decisivo en la formación del ser humano.⁸ Las artes especulativas y las artes mecánicas "son comunes a hombres y mujeres"; pero los hombres ejecutan "los ejercicios más pesados y que exigen caminar", como las labores agrícolas. Las mujeres se dedican a ordeñar ovejas y a hacer queso, a cultivar y a recoger hiervas de los huertos. "Los trabajos que pueden realizarse estando de pie o sentado (como tejer, hilar, coser, cortar el pelo , afeitarse, preparar drogas y confeccionar toda clase de vestidos)", pueden también ejercitarse en la pintura y en la música. "Elas hacen también la comida y preparan la mesa, pero el servir la mesa es obligación peculiar de los niños y las niñas hasta que cumplen veinte años".⁹ Debido al reconocimiento de la dignidad del trabajo y de las artes mecánicas, Campanella rechaza

... la concepción -anota Rossi- clasista de la sociedad, basada en la contraposición de los hombres 'divinos' y los que trabajan con las manos... Son ciudadanos de la república, indistintamente , cuantos ejercitan -sobre la base de sus capacidades naturales- alguna función socialmente productiva: 'llamamos ciudadanos no sólo a los que participan en el gobierno, sino a todos aquellos que viven juntos y ejercitan

7 Ibid, p.175.

8 P. Rossi. Op.cit., p. 99.

9 Campanella. La ciudad del sol, op.cit., pp. 175s.

cualquier arte útil a la república, así como a un miembro que ejercita en el cuerpo alguna función; a los demás los llamamos huéspedes o deshechos (*excrementa*) de la república, cuales lo son muchos nobles de estos tiempos'.¹⁰

Junto al reconocimiento del valor moral del trabajo manual, se encuentra el reconocimiento de su valor intelectual, lo que hace posible y estimula una nueva valoración de la técnica. G. Bruno, en su *Despacho de la bestia triunfadora*, afirma, como lo observa Mondolfo, "la vinculación y acción recíproca entre la actividad intelectual y manual, o sea entre teoría y práctica".¹¹ Bruno exalta al trabajo como un medio de alejarse de la primitiva condición de bestias y reivindica la "plena dignidad de la acción-técnica del esfuerzo de transformación y producción frente a la dura y poco propicia naturaleza".¹² Por otro lado, Bruno reconoce la vinculación y acción recíproca entre el trabajo manual y el trabajo intelectual.

La dignidad del hombre -dice Rossi- no es sólo confiada - como en el caso de Ficino, o de Pico- a la potencia ascensional del intelecto, sino también a la 'acción por medio de las manos': 'los dioses le han dado al hombre el entendimiento y las manos, y le han hecho semejante a ellos, dándole facultad sobre los otros animales; la cual consiste no solamente en poder obrar de ordinario según la naturaleza, sino también fuera de las leyes de la misma; y así, formando o pudiendo formar otras naturalezas, otros cursos, otros órdenes con el ingenio, con aquella libertad ...viniese a mantenerse dios en la tierra... Y por esto ha determinado la Providencia que se ocupen en la acción por medio de las manos, y en la contemplación por medio del entendimiento, de manera que no contemple sin acción ni obre sin contemplación'. En la llamada edad de oro vivían los hombres en estado bestial, no eran más virtuosos ni más inteligentes que lo son hoy los animales, pero 'nacidas las dificultades, surgidas las necesidades,

10 Rossi. *Op.cit.*, p.100.

11 R. Mondolfo. *Las figuras e ideas...*, p. 123.

12 Rossi. *Op.cit.*, p. 80.

aguzáronse los ingenios y fueron inventadas las industrias y descubiertas las artes; y siempre, de día a día, mediante la penuria, suscitáronse de las profundidades del humano entendimiento nuevas y maravillosas invenciones'.¹³

En conclusión, el vencimiento del menosprecio del trabajo manual y su exaltación como obligación y fundamento de los derechos civiles del ser humano, y el reconocimiento de su valor intelectual al afirmar la vinculación y acción recíproca entre la actividad manual y la intelectual, fueron dos condiciones que hicieron posible reconocerle a la técnica su importancia en la elaboración de las teorías científicas.

II.3.b. La unidad del trabajo manual y el trabajo intelectual.

La valoración intelectual del trabajo manual permite una nueva valoración de la técnica, según la cual la técnica deja de considerarse como orientada únicamente a las necesidades prácticas de la vida material, para ser admitida como "cooperadora y estimuladora de conquistas intelectuales", como nos dice Mondolfo. Y luego de referirse al experimento que Galileo convierte en momento intrínseco de la deducción teórica, agrega que puede "asociar 'la magnitud y la belleza' con la 'precisión y el poder' cuya unión Arquímedes (según Plutarco) consideraba privilegio de la teoría pura, desvinculada de todo arte mecánico".¹⁴ La nueva valoración de las artes mecánicas y del trabajo de los técnicos, posibilitó, nos dice Rossi, "aquella compenetración de la técnica y la ciencia que está en las raíces mismas de la gran revolución científica del seiscientos".¹⁵

13 *Ibid.*, pp. 80s.

14 Mondolfo. *Las figuras e ideas...*, p. 124.

15 Rossi. *Op. cit.*, p. 40.

La inserción del saber de los técnicos en el campo de la ciencia y de la filosofía natural, requisito del progreso de la ciencia y del mejoramiento de la condición humana, aparece en el pensamiento baconiano como una exigencia.¹⁶ Así, nos comenta Rossi que los

... métodos, los procedimientos, el lenguaje de las artes mecánicas se hablaban afirmando y perfeccionando fuera del mundo de la ciencia oficial, en un mundo de ingenieros, de arquitectos, de artesanos cualificados, de constructores de máquinas y de instrumentos. Esos métodos, esos procedimientos, esos lenguajes deben pasar ahora a ser objeto de examen de reflexión, de estudio. Y no se trata sólo del abandono, por parte de un intelectual aislado, de inveterados prejuicios contra las "cosas mecánicas".¹⁷

El haber tomado conciencia del valor intelectual de la técnica, y no sólo otorgarle importancia en cuanto al bienestar humano, fue determinante para afirmar la unidad entre los intereses técnicos y los intelectuales, entre la elaboración de la teoría y los procedimientos empleados en la labor de las manos. Unidad que permitió que muchos instrumentos, que en la Edad Media habían sido utilizados en otros ámbitos, ingresaran al ámbito de la ciencia. Esta nueva colaboración entre el saber técnico y el saber científico, habitual a comienzos de la Edad Moderna, influyó decisivamente

16 Y lo que en la filosofía baconiana es una exigencia, en la obra de Galileo es una realidad histórica: la convergencia total de "la tradición - nos dice Paolo Rossi - que da la primacía a los experimentos y a la práctica de los artesanos y de los técnicos con la gran tradición teórica y metodológica de circulación... y su transformación en ciencia", se realiza por primera vez históricamente en la obra de Galileo. *Ibid.*, p. 109. En otro lugar Rossi recuerda la tesis de Galileo de que el 'filosofar' ha de tener en cuenta la labor de los técnicos y ejercitarse sobre la 'práctica' de los artesanos y el reconocimiento explícito de que la obra de los artesanos superiores constituye una ayuda para la investigación que realizan los 'intelectos especulativos'. Con esto Rossi rechaza "la deformada imagen de un Galileo racionalista y puro matemático, ajeno e incluso directamente adverso al saber de los técnicos y los experimentadores." *Loc. cit.*

17 *Ibid.*, p. 116.

a que instrumentos utilizados sólo como objetos de uso y con fines prácticos como el astrolabio, las lentes, la brújula y los relojes mecánicos, fueran concebidos como instrumentos científicos.¹⁸ Esta adaptación y utilización de estos instrumentos prácticos para las exigencias de la investigación científica a fin de sustraer algún secreto a la naturaleza, es decir, la colaboración entre la técnica y la ciencia fue lo que hizo posible el experimento.¹⁹ Munford observa que algo "más importante que el oro quedó de las investigaciones de los alquimistas: la retorta, el horno y el alambique; el hábito de manipular mediante trituración, molienda, fuego, destilación, disolución: valiosos métodos para ciencia verdadera".²⁰

Por otro lado, la fabricación de instrumentos de precisión fue determinante para que la técnica irrumpiera en el campo de la ciencia. La construcción de instrumentos de precisión se convirtió en una industria a partir del siglo XVI, debido a su gran demanda en aquellas artes en las que la colaboración entre los "artesanos superiores" y los hombres de ciencia se imponía como una necesidad, en artes como la balística, la arquitectura, la construcción de fortificaciones, la cirugía, la construcción de instrumentos náuticos y musicales, que dependían de las investigaciones de los matemáticos, de los astrónomos y de los cosmógrafos.²¹

18 Rossi. *Op.cit.*, pp. 43-45. Esta "armonía entre las necesidades mentales y las necesidades prácticas" fue desconocida por "los griegos, a cuya curiosidad teórica bastaba la satisfacción intelectual porque, construida la sociedad sobre la esclavitud, no precisaron de máquinas, y cuando Roma pudo establecer un cierto equilibrio entre la teoría y la práctica, lo impidió la organización teológica de la Edad Media que estranguló la curiosidad científica; pero la nueva concepción de la vida iniciada por el Renacimiento entra en una nueva fase inédita a fines del siglo XVIII..." F. Vera. *Op.cit.*, p. 175.

18 Geymonat. *El pensamiento científico*, p. 79. Esta precisión técnica sigue siendo determinante en la investigación científica, por eso Hull dice que "El científico es un artista en la medida en que crea delicados instrumentos y métodos sensibles para la realización de su empresa descubridora". *Historia y filosofía de la ciencia* 2a.ed. Tr. de Manuel Sacristán. Barcelona: Ariel, 1970 (col. Zetein Estudios y Ensayos, 2), p.17.

20 Munford. *Op.cit.*, p.55.

21 P.Rossi. *Op.cit.*, pp. 45a.

Ahora bien, es cierto que muchos problemas prácticos, como los de la velocidad de las naves, la construcción de naves, la ballística, la fabricación de bombas hidráulicas, la ventilación de las minas, etc. fueron asumiendo una gran importancia "con respecto al origen y los avances de una serie de investigaciones de carácter teórico: la hidroestática y la hidrodinámica",²² como bien nos hace notar Rossi. Sin embargo, las artes mecánicas también se beneficiaron de su relación con la teoría: se supera el empirismo técnico y el nivel artesanal. En el caso de la construcción vemos esto claramente en las palabras de Rossi:

En la construcción de la cúpula de Santa María de Fiore se abandonó el sistema medieval de los andamiajes de madera que sostuviesen las cimbras sobre las cuales se moldeaban las bóvedas y que habían de servir a la vez de guías, de armazones y sostenes provisionales. Brunelleschi comprendió, antes de realizarlo, 'que era posible el doble casquete de la cúpula trabajando en el vacío, sin cimbras provisionales que sostuviesen los materiales ligeros durante la puesta en obra y el fraguado de las argamasas'. Los cual suponía dos cosas: 'una audacia artesanal admirable (la colocación de elementos en círculo se hacía conforme a la traza que no permitía al obrero ver la forma final), y la capacidad de predisponer el desarrollo de la obra en función de una visión abstracta de las formas'. Los tradicionales procedimientos empíricos han de ser abandonados. No se trata ya de 'calcular desde el suelo, basándose en las piedras cuyo perfil se deduce del de sus vecinas y que se pueden, si es menester, probar sobre el cimbrado; hay que determinar por medio del cálculo abstracto la inclinación y el asiento de numerosísimos elementos de reducido tamaño, como son los ladrillos, en función de una doble finalidad (estructural y de relleno) y sin posibilidad alguna de corrección ni de control'. Con Brunelleschi, la arquitectura pasa de una fase de tecnicismo empírico a otra de especulación matemática; el constructor renacentista es un intelectual, el del Medioevo es un artesano.²³

22 Loc.cit.

23 Ibid., pp. 42s.

Además, Galileo ya tiene clara conciencia de que la elaboración de una teoría transfiere a otro plano los testimonios y las observaciones de los empíricos.²⁴ Bacon no sólo es consciente de esto sino que proyecta un movimiento de renovación de la ciencia, que deben encabezar las academias, los colegios y las sociedades científicas, los estados y los soberanos, sólo por este camino, como observa Rossi,

... la experiencia errática de los mecánicos, el diseminado conjunto de indagaciones y observaciones de los artesanos, las diarias fatigas de los que transforman a la naturaleza mediante la obra de sus manos podrán sustraerse a la casualidad y a las ambiguas tentaciones de la magia, y dar realidad a un grandioso corpus, orgánico y sistemático, del conocimiento.²⁵

Geymonat nos refiere la creencia en la Edad Media del "arte secreto" que invoca poderes sobre naturales, en el que "el objeto era actuar sobre la naturaleza, transformar cuerpos", pero se investiga a tientas, al azar, sin método.

Esto ocurría en todas las artes particulares: cada una poseía sus propios procedimientos y sus ingredientes y, a veces, lograba realizar obras maestras, pero con medios empíricos; era necesario para ello el genio de un artista o, por lo menos, la habilidad de un artesano. No se pensaba que la ciencia pudiera prescribir reglas al trabajo humano...²⁶

En suma, el reconocimiento del valor intelectual del trabajo manual posibilita una nueva valoración de la técnica, se le reconoce valor no sólo respecto de la satisfacción de necesidades materiales, sino también respecto de las actividades intelectuales: ciencia y técnica se compenetran; se da la unidad entre la elaboración de las teorías y el trabajo de las manos, con lo que se permite que muchos instrumentos técnicos, que habían alcanzado cierto grado de perfección y que

24 *Ibid.*, p.100.

25 *Ibid.*, p. 116.

26 Geymonat. *Filosofía y filosofía de la ciencia*, p. 116. Azuías luego de señalar la necesidad de que "el pensamiento, al igual que la técnica y el trabajo humano se apliquen a alguna cosa real", nos dice que Boecio "proclama que todo pensamiento sin objeto no es pensamiento de nada". *Op.cit.*, p. 34.

durante el Medievo sólo eran considerados como objetos de uso práctico, se convirtieran en instrumentos de investigación científica.

En conclusión , para lograr un efectivo conocimiento de la naturaleza es necesario introducir los procedimientos con los que la naturaleza es transformada por las artes mecánicas. Esto implica el abandono de la idea de que la ciencia pertenece a la teoría pura y que la técnica pertenece exclusivamente al ámbito del trabajo manual. Para que esto fuera posible fue necesario superar las condiciones que permitieron la vigencia de la idea de que la ciencia pertenece a la teoría pura y la técnica al trabajo manual: la incomprensión del valor intelectual de la técnica, el desprecio del trabajo manual y la oposición entre la teoría y la práctica.

III. Las relaciones entre la verdad y la utilidad.

Vimos que la colaboración de la técnica y la ciencia es necesaria para lograr una ciencia que sea capaz de conocer a la naturaleza y aumentar el poder humano sobre ella a fin de mejorar la condición humana. La concepción baconiana de las relaciones entre la verdad y la utilidad, en la que se afirma su unidad, hace posible la colaboración de la labor de las manos y la elaboración de las teorías. Pues la separación y oposición de la técnica y la ciencia se origina de considerar a la técnica de pertenencia exclusiva a la práctica utilitaria y que el conocimiento científico tiene en la verdad su único valor. Estas consideraciones se fundan en creer que frente a la verdad lo útil es depreciable, por lo que se oponen ambos valores. La afirmación de la unidad de la verdad y la utilidad se dirige a superar la separación y oposición de la ciencia y la técnica, lo que se manifiesta en una serie de polémicas en contra de ella. Pues esta separación y oposición provoca que la filosofía por ser una actividad intelectual indiferente a los hechos sea estéril; también provoca que el desarrollo de la técnica sea ciego y casual, de donde se origina su escasa fecundidad y la incertidumbre en obras debido a la servil dedicación a su obra. La filosofía es una actividad indiferente a los hechos, por lo que también es estéril, debido al proceso lógico que sigue, el que produce abstracciones remotas de los hechos naturales, al saltar de las impresiones de los sentidos a las proposiciones o axiomas de la más alta generalidad. Ahora bien, para lograr la colaboración entre la ciencia y la técnica es necesario transformar los procedimientos de las artes mecánicas, a esa experimentación errática orientada a la producción de obras útiles, en procedimiento de investigación científica. Para lo cual es necesario, por un lado, orientar los experimentos mecánicos hacia un fin intelectual: conocer a la naturaleza, y dejar de considerarlos de pertenencia exclusiva de la práctica utilitaria; y, por otro lado, para superar la experimentación errática de las artes mecánicas es necesario insertar los experimentos de luz en el verdadero método de la experiencia, en un procedimiento gradual e ininterrumpido que vaya de las impresiones de los sentidos a los axiomas y de los axiomas regrese a nuevos experimentos.

III.1. El rechazo a la oposición entre la técnica y la ciencia.

Para hacer progresar a la ciencia y aligerar la condición humana, pues en el pensamiento baconiano son dos fines idénticos, es necesaria la colaboración de la técnica y la ciencia, colaboración que es posible si se afirma la unidad de la verdad y la utilidad. Que lo más verdadero en la especulación es lo más útil en la operación

implica no la afirmación de la primacía de la utilidad sobre la verdad, sino el rechazo de la separación y la oposición entre la técnica y la ciencia. Este es el sentido que tienen las polémicas baconianas en contra de la esterilidad de la filosofía y la escasa fecundidad de las artes mecánicas, pues por esta separación y oposición la filosofía es estéril, pero su esterilidad es una señal de que es una actividad intelectual indiferente a los hechos naturales, de que es la "clase de sabiduría más adversa a la investigación de la verdad".¹ Esta separación y oposición también origina que el progreso de la técnica sea ciego y casual, lo que provoca la escasa fecundidad y la insertidumbre en obras de las artes mecánicas debido a la dedicación servil a su obra.

III.1.a. La comparación de las artes mecánicas y la filosofía.

Bacon afirma que el "conocimiento humano y el poder humano son una misma cosa, pues donde la causa es conocida el efecto puede ser producido. Para dominar a la naturaleza se la debe obedecer, y lo que en la contemplación es la causa, en la operación es la regla".² En otro lugar, nos dice Bacon que

... generar y superinducir una nueva naturaleza o nuevas naturalezas en un cuerpo dado es la obra y el fin del poder humano. De una naturaleza dada descubrir la forma, o la verdadera diferencia específica, o naturaleza engendradora de naturaleza, o la fuente de emanación (pues estos términos son los que se acercan más a la descripción de la cosa) es la obra y el fin del conocimiento humano".³

1 The New Organon, I, aph. LXXI. *Ibid.*, pp. 69s.

2 The New Organon, I, aph. III. *Ibid.*, p. 39. Análoga afirmación encontramos en The Great Instauration: "aquéllos dos objetos, conocimiento humano y poder humano, son en realidad uno solo", *Ibid.*, p. 29

3 The New Organon, II, aph. II, *ibid.*, p. 121; véase también del libro segundo, los aforismos V-IX, pp. 124-129

Ahora bien, el fin y la obra del poder humano y el fin y la obra del concimiento humano son los mismos, es decir, la dirección activa y la dirección contemplativa "son una y la misma cosa; y lo que es más útil en la operación es lo más verdadero en el conocimiento".⁴ Bacon afirma, pues, la unidad entre el conocimiento y el poder humanos, entre la verdad y la utilidad: "verdad y utilidad son las mismas cosas".⁵

La afirmación de la verdad y la utilidad, que lo más verdadero en la especulación es lo más útil en la operación implica no la primacía de lo útil sobre lo verdadero sino, como observa Paolo Rossi, "una conciente toma de posición fuertemente polémica"⁶ contra la idea de una separación y oposición entre el trabajo manual y el intelectual, entre la técnica y la ciencia, entre la verdad y la utilidad. Separación y oposición que Bacon vincula con las miserias de la humanidad, pues determina que la elaboración de las teorías en la filosofía sea una actividad indiferente a los hechos; la esterilidad de la filosofía no es sino una señal de que es una actividad intelectual separada de los hechos: los frutos y las obras como "los garantes y fiadores para la verdad de la filosofía", en la que "el sistema debe ser juzgado por sus frutos, y declarado frívolo si es estéril, más específicamente, si en vez de los frutos de la uva y el olivo da fruto a las espinas y zarzas de las disputas y la contienda".⁷ Así, Bacon nos dice que a la filosofía griega no se le puede atribuir ni un sólo experimento "tendiente a aligerar y beneficiar la condición humana" cosa que atribuye a "la especulación y teorías de la filosofía".⁸ Bacon enumera una serie de inventos, a saber:

4 The New Organon, II, aph. IV. Ibid., pp. 123-124.

5 "son las mismas cosas" se traduce en la edición de Anderson como "the very same things" Ibid., p.114. The new organon, I, aph. CXXIV. Para el significado de ipsissimae res sunt ver Rossi. Op. cit., pp. 148-151.

6 Ver Paolo Rossi. Ibid., pp. 141a.

7 The New Organon, I, aph. LXXIII. Ibid., pp. 71, 73.

8 The New Organon, I, aph. LXXIII. Ibid., p. 71.

el descubrimiento del movimiento de los astros, la armonía musical, las letras del alfabeto, las artes de preparar vino, cerveza y pan, luego agrega que, excepto la destilación y los relojes mecánicos, todos estos inventos son anteriores a la filosofía y a las artes especulativas, de lo que concluye que "cuando las ciencias racionales y dogmáticas empezaron, el descubrimiento de las obras útiles terminó".⁹ La filosofía de los griegos, nos dice Bacon, fue "profesoral y muy dada a las disputas, una clase de sabiduría más adversa a la investigación de la verdad", precisamente porque lo señala su separación de la utilidad, sabiduría que "abunda en palabras pero que es estéril en obras".¹⁰

Otra de las formas en las que Bacon se opone a la separación de la técnica y la ciencia, es la de mostrar el estancamiento que sufre la filosofía, en comparación al continuo progreso de las artes mecánicas.¹¹ Es decir, encontramos en el pensamiento baconiano la conciencia de que el mutuo desarrollo de las artes mecánicas y las ciencias no es paralelo, pues "lo que está fundado en la naturaleza crece y aumenta, mientras que lo que está fundado en la opinión varía pero no aumenta". Las doctrinas como plantas arrancadas de sus raíces, sin recibir su alimento de las entrañas de la tierra, han permanecido durante dos siglos

... en donde se fundaron y casi en la misma condición, sin recibir ningún aumento notable, sino que, por el contrario, prosperan bajo su primer fundador y luego declinan. Mientras que en las artes mecánicas, fundadas en la naturaleza y en la luz de la experiencia, vemos que sucede todo lo contrario, pues en la misma medida en que son populares, están prosperando y creciendo continuamente, como si tuvieran en ellas un soplo de vida. Al principio son toscas, luego convenientes, después adornadas y en todo momento avanzando.¹²

9 *The New Organon*, I, aph. LXXXV. *Ibid.*, p. 82; ver también aph. LXXI, *ibid.*, pp. 69s.

10 *The New Organon*, I, aph. LXXI. *Ibid.*, pp. 69s.

11 P. Rossi. *Op. cit.*, p. 83.

12 F. Bacon. *The New Organon*, I, aph. LXXIV. *Op. cit.*, p. 72.

En consecuencia, la relación de la técnica y la ciencia no puede ser interpretada en el pensamiento baconiano como una subordinación de la técnica a la ciencia. Geymonat distingue claramente en este punto a la filosofía baconiana del positivismo:

Aún sosteniendo con Bacon que una de las tareas principales de la ciencia consiste en aumentar el poder del hombre sobre el mundo, el fundador del positivismo reduce la función de la técnica a un rango meramente servil... [según Comte] la técnica no tiene, pues, ninguna iniciativa específica, sino solo la tarea de aplicar con el mayor escrúpulo los dictámenes inequívocamente establecidos por la investigación científica".¹³

Esta separación y oposición no solo influye negativamente en las actividades intelectuales, sino que también influye en las artes mecánicas. Ahora bien, como el progreso de la técnica es independiente de la ciencia debido a su separación de y oposición con ella, el progreso de las artes mecánicas es ciego y casual, es decir, se logra dando con nuevos efectos de manera casual. Escuchemos a Bacon:

... muchos de los descubrimientos han sido accidentales u ocasionales, cuando los hombres no los buscaban sino que estaban ocupados en otras cosas... Pues aunque puede suceder una o dos veces que tropiecen con una cosa por accidente, mientras que cuando hicieron grandes esfuerzos en buscarla nunca la encontraron... Por lo tanto, puede esperarse más y mejores cosas, y en intervalos de tiempo más cortos, de la razón humana, la industria, y la aplicación dirigida y fija, que del accidente y del instinto animal, etc., en los que las invenciones han tenido su origen hasta ahora.¹⁴

Por ello, Bacon estima que los egipcios se representaron a los inventores en imágenes "de brutos y no de hombres, puesto que como brutos por su instinto natural

13 L. Geymonat, *Filosofía y filosofía de la ciencia*, p. 115.

14 F. Bacon. *The New Organon*, I, aph. CVIII. *Op.cit.*, p.100.

han producido muchos descubrimientos, mientras que la humanidad ha dado nacimiento a pocos o ningún invento mediante discusiones y conclusiones racionales".¹⁵ Los descubrimientos se deben menos a las observaciones y axiomas de la naturaleza, que a una sugestión casual.¹⁶ Además, Bacon nos dice que algunas de las invenciones ya conocidas no pudieron ser pensadas antes, sino que si se hubiese hablado de ellas habrían sido simplemente rechazadas como imposibles. Tal es el caso de la invención de la artillería, de la seda y del magnetismo.¹⁷ Sin embargo, de observar que los inventos en las artes mecánicas no se debieron a la aplicación de teorías y que las artes mecánicas están constantemente avanzando a diferencia del estancamiento de las ciencias, se origina la convicción de que en las entrañas de la tierra hay ocultos muchos secretos de uso excelente sin paralelo o afinidad con alguna cosa ya conocida.¹⁸

Ligado al progreso casual y ciego de las artes mecánicas se presenta la incertidumbre en obras: Bacon no reprocha a las artes mecánicas su esterilidad, sino su falta de certeza y escasa fecundidad debido a la servil dedicación a su obra. Desde este punto de vista también podemos notar que Bacon afirma la unidad de la verdad y la utilidad y no subordina la verdad a la utilidad. Bacon considera que los experimentos de los alquimistas no son estériles, sino que se han producido

15 *The New Organon*, I, aph. LXXIII. *Ibid.*, p. 71.

16 *The New Organon*, I, aph. LXXXIV. *Ibid.*, p. 82.

17 *The New Organon*, I, aph. CIX. *Ibid.*, p. 100. Del magnetismo nos dice que "antes del descubrimiento del magnetismo, si alguien hubiera dicho que un cierto instrumento ha sido inventado por medio del cual los cuartos y puntos de los cielos pudieron ser tomados y distinguidos con exactitud, los hombres hubieran sido arrastrados por su imaginación a una variedad de conjeturas sobre la construcción más excelente de instrumentos astronómicos; pero que alguno puede ser descubierto acordando también sus movimientos con los cuerpos celestes y aunque sin ser él mismo un cuerpo celeste, sino simplemente una sustancia de metal o de piedra, hubiera sido juzgado completamente increíble. Aunque estas cosas y otras semejantes a ellas se mantienen por muchas épocas del mundo ocultas a los hombres, tampoco fue por la filosofía o las artes racionales que fueron encontradas finalmente, sino por accidente y ocasión. Siendo que en verdad, como he dicho, completamente diferente en clase y tan remoto como posible de una cosa que fue conocida antes; así que sin noción preconcebida posiblemente se ha podido conducir al descubrimiento de ellas." *The New Organon*, I, aph. CIX. *Ibid.*, pp. 101-102.

18 *The New Organon*, I aph. CIX. *Ibid.*, p. 102.

accidentalmente; no por algún arte o teoría sino por la variación de experimentos como en el uso mecánico. Las teorías que han inventado más confunden a los experimentos que los auxilian. Así, aunque lo que se proponen es inalcanzable por los medios por los que lo intentan, sus experimentos dan casualmente con inventos útiles.¹⁹ Los compara con el anciano aquel que dice dejar a sus hijos oro enterrado en un viñedo, haciéndoles creer que desconocía su localización exacta, "sus hijos se aplicaron diligentemente a cavar en el viñedo, y aunque ahí no encontraron oro, sin embargo por escabar su cosecha fue más plena".²⁰ Esta falta de certeza y la escasa fecundidad se oculta en la admiración de los logros de la humanidad, admiración que Bacon rechaza pues es una de las causas de la miseria de la humanidad y es contraria al alivio de la condición humana.²¹

Por eso Bacon señala que con "respecto a la realización de obras, todo lo que el hombre [y la mujer] puede hacer es unir o separar cuerpos naturales; el resto es hecho por medio de una operación oculta de la naturaleza".²² Bacon advierte también que

... el entendimiento humano es infectado por la observación de lo que pasa en las artes mecánicas, en las que la alteración de los cuerpos procede por composición o comparación y así se imagina que algo semejante sucede en la naturaleza universal de las cosas. De esta fuente ha fuldo la ficción de los elementos y de su concurso para la formación de los cuerpos naturales.²³

Por lo tanto, la protesta en contra de la esterilidad de la filosofía y el exhibirla como algo estancado, en oposición al desarrollo continuo de las artes mecánicas, por un lado; y el señalar que el progreso de las artes mecánicas es ciego y causal, pues no se vincula con la ciencia sino con una experimentación ciega, estúpida, vaga y prematuramente interrumpida, lo que determina la escasa fecundidad y la carencia

19 The Great Instauration *Ibid.*, p. 21.

20 The New Organon, I, aph. LXXXV. *Ibid.*, p. 83.

21 The New Organon, I, aph. LXXXV. *Ibid.*, p. 82.

22 The New Organon, I, aph. IV. *Ibid.*, p. 39.

23 The New Organon, I, aph. LXVI. *Ibid.*, p. 63.

de certeza en sus obras, por otro lado; tienen el sentido no de subordinar la verdad a la utilidad, sino de un rechazo a la idea de la separación de la teoría y la práctica, la ciencia y la técnica y de la afirmación de la unidad de la verdad y la utilidad.

III. 1.b. La esterilidad de la filosofía y las anticipaciones de la naturaleza.

La esterilidad de la filosofía es una señal que indica que es una actividad contemplativa indiferente a los hechos naturales. Esta separación de la elaboración de las teorías y los hechos naturales, es consecuencia de la separación de la ciencia y la técnica. Este alejamiento de la filosofía de los hechos se produce por el procedimiento lógico por el cual el entendimiento salta inmediatamente "de los sentidos y lo particular a las proposiciones más generales",²⁴ produciendo abstracciones remotas de los hechos, es decir, nociones superficiales y carentes de solidez y sin la debida verificación.

Según Bacon las nociones de la filosofía y las ciencia son formadas a partir de las impresiones de los sentidos por medio de una abstracción precipitada e irregular, debido "al impulso natural" que lleva al entendimiento a "saltar y volar de los particulares a los axiomas remotos y casi de la más alta generalidad", a los que luego toma como verdades inamovibles.²⁵ Y porque las nociones de mayor grado de generalidad se derivan directamente de las impresiones de los sentidos, estas "nociones primarias" son superficiales.

Las "...nociones de la filosofía natural -nos dice Bacon- no penetran profundamente en la naturaleza, pues sólo son medidas y límites, no clases de movimientos... Es sólo cuando este movimiento presenta grosera y palpablemente la cosa a los sentidos como diferente de lo que era, que ellos señalan el principio de la división".²⁶

24. The Great Instauration, *Ibid.*, pp. 19-20.

25. The New Organon, I, aph. CIV, *Ibid.*, p. 98; I, aph. XX, *Ibid.*, 43.

26. The New Organon, I, aph. LXVI, *Ibid.*, p. 63.

Así, Bacon afirma que los descubrimientos en las ciencias hechos hasta aquí, son tales que descansan en las nociones vulgares, las que difícilmente bajan de la superficie. De este modo, en cuanto la razón humana construye fundándose en las nociones comunes o primarias, su obra es como un gran edificio sin cimientos: "la fábrica entera -escribe Bacon- de la razón humana, que empleamos en la investigación de la naturaleza, está mal reunida y construída, como una estructura grandiosa sin cimiento alguno".²⁷ Debido a que las nociones son derivadas de las impresiones de los sentidos de una manera precipitada e irregular, las nociones son confusas y mal definidas. Para Bacon, pues, no "hay solidez en nuestras nociones ya sean lógicas o físicas. Substancia, cualidad, acción, pasión, la esencia misma, no son nociones firmes. Mucho menos lo son pesado, ligero, denso, raro, húmedo, seco, generación, corrupción, atracción, repulsión, elemento, materia, forma, etc. Sino que todas son fantásticas y mal definidas".²⁸ Las nociones secundarias y derivadas tampoco son menos arbitrarias e inconstantes. Estas nociones de "especies menos generales" como hombre, perro, paloma y las percepciones inmediatas de los sentidos como calor, frío, negro, blanco, "materialmente no nos extravía; aunque aún estas algunas veces son confusas por el flujo y la alteración de la materia".²⁹

27 The Great Instauration, Ibid., p. 35. Cf. Farrington. Francis Bacon, p. 126.

28 The New Organon, I, aph. XVII. ibid., p. 77.

29 The New Organon, I, aph. XVIII. Loc. cit. Podemos poner el ejemplo de la palabra "húmedo", la cual se aplica a una diversidad de cosas para significar la concordancia de una cosa con otra, pero "encontramos que la palabra húmedo no es otra cosa que un signo aplicado vaga y confusamente para denotar una variedad de acciones que no admiten su reducción a un significado constante... la noción es tomada por abstracción sólo del agua y del líquido común y corriente, sin la debida verificación." The New Organon, I, aph. LX, ibid., pp. 57a.

Esta separación de la mente y los hechos provoca la esterilidad de la filosofía. La costumbre del entendimiento de habitar en abstracciones remotas de los hechos, originada por el procedimiento lógico, que Bacon llama anticipaciones de la naturaleza,³⁰ que consiste en que el entendimiento vaya directamente de los sentidos a las proposiciones de la mayor generalidad, de las impresiones sensibles a las nociones primarias, impide a la filosofía llegar al conocimiento de alguna causa de la que pueda seguirse un efecto útil. Hay que observar que la esterilidad de la filosofía se funda en la imposibilidad de conocer a la naturaleza por este procedimiento lógico. A este respecto resulta interesante la siguiente observación de Paolo Rossi:

Esta esterilidad (y sobre este punto nunca se insistirá bastante) no depende, con todo, para Bacon, del hecho de que aquella lógica esté constituida por abstracciones, sino del hecho de que tales abstracciones: a) son 'opiniones plausibles y probables en vez de ser conocimientos ciertos y demostrados'; b) se obtienen mediante el empleo de un método erróneo y apresurado; c) fuerzan, por consiguiente, sólo al asentimiento, en vez de forzar también a la naturaleza. El apresuramiento de ciertas interpretaciones es lo único que puede explicar el hecho de que algunos hallan en Bacon una especie de negador de los derechos del 'conocimiento' o de la 'lógica'.³¹

Por esta separación de la mente humana y la naturaleza de las cosas, la filosofía a la vez que es falsa, pues habita en abstracciones remotas de los hechos, es estéril:

30 The New Organon, I, aph. XIX, XX, XXII *Ibid.*, pp. 43- 44.

31 Y continúa Rossi: "...las interpretaciones de la naturaleza con que trata de sustituir las anticipaciones de la lógica tradicional no eran, en realidad, menos 'abstractas' que éstas; al contrario, mientras que éstas 'se aferran en seguida al entendimiento y llenan la fantasía' aquéllas 'no pueden afectar inmediatamente al entendimiento y le parecen necesariamente a la opinión común difíciles y extrañas como los misterios de la fe." Op. cit., p. 158. Hegel presenta a Bacon como "enemigo" "de razonar a base de abstracciones completamente remotas" y, según él, por eso repudió a la filosofía escolástica. "Su punto de vista es el de los fenómenos revelados por los sentidos". Lecciones sobre historia de la filosofía. T. III, traducción de Wenceslao Roces. México: FCE, c. 1955 (sección de obras de filosofía), p. 214. En otro lugar leemos que, según afirma Hegel, Bacon "no poseía la capacidad necesaria para razonar con arreglo a pensamientos generales y a conceptos". *Ibid.*, p. 217.

la labor de los filósofos al contemplar a la naturaleza, nos señala Bacon, se agota "al investigar y manejar los primeros principios de las cosas. Mientras que la utilidad y los medios de trabajo resultan totalmente de las cosas intermedias. De aquí que los hombres no cesan de abstraer la naturaleza hasta que llegan a la materia potencial y uniforme; ni, por otro lado, de analizarla hasta que alcanzan el átomo. Cosas que, aunque fuesen verdaderas, poco pueden hacer por el bienestar de la humanidad".³²

La esterilidad de la filosofía también puede ser apreciada desde otro punto de vista. La labor de las ciencias y la filosofía se limita a buscar las causas de cosas ya descubiertas o inventadas, de efectos encontrados de una manera ciega en las artes mecánicas. Así, Bacon nos dice que "las obras ya conocidas son debidas a la casualidad y al experimento más bien que a las ciencias, pues las ciencias que poseemos sólo son sistemas para el sutil ordenamiento y exposición de cosas ya inventadas, y no métodos de invención o direcciones para nuevas obras".³³ En otro lugar, nos recuerda la afirmación de Celso respecto a que la parte experimental de la medicina fue descubierta primero y después se filosofó sobre ella y se le asignó causas, y observa que no fue el proceso inverso, es decir, que "de la filosofía y el conocimiento de las causas lleve al descubrimiento y desarrollo de la parte experimental".³⁴

En conclusión, la esterilidad de la filosofía se funda en su carácter de actividad puramente contemplativa, que separa a la mente humana de la naturaleza de las cosas. Debido a su costumbre de habitar en abstracciones remotas de los hechos, originadas por el procedimiento según el cual el entendimiento va inmediatamente de las impresiones sensibles y lo particular a las nociones primarias y a las proposiciones de la más alta generalidad. Por este procedimiento lógico, las nociones de la filosofía y de las ciencias son formadas a partir de las impresiones de los sentidos por medio de una abstracción precipitada e irregular, produce abstracciones lejanas de los hechos, superficiales, mal definidas y sin la debida verificación. Esta separación de la mente humana y los hechos provoca la esterilidad de la filosofía: a la vez que la filosofía es falsa, es estéril.

32 *The New Organon*, I, aph. LXVI, *ibid.*, p. 65.

33 *The New Organon*, I, aph. VIII, *ibid.*, p. 40.

34 *The New Organon*, I, aph. LXXIII, *ibid.*, p. 71.

III.2. La exigencia de introducir la técnica en la ciencia y la unidad de la verdad y la utilidad.

Una de las condiciones para perfeccionar el poder humano sobre la naturaleza , a fin de someter a la naturaleza para aligerar el peso de la condición humana, es necesario hacer progresar a la ciencia . Ahora bien, para hacer progresar a la ciencia se requiere de insertar a la técnica en ella. Pero como los intereses de Bacon estaban orientados a construir la ciencia entera de la naturaleza como un cuerpo sistemático de conocimiento y a hacerla progresar en su conjunto, insertar la técnica en la ciencia no quiere decir trasladar la experimentación mecánica en la ciencia, sino que es necesario transformar esta experimentación en procedimientos de investigación científica. El logro de esta transformación no es posible si no se dan estas condiciones: superar el nivel de búsqueda inmediata de utilidad de las artes mecánicas y con ello romper con la concepción de que la técnica pertenece exclusivamente a la esfera de lo útil, así como superar su nivel de experimentación errática. La primera condición se cumple al distinguir entre los experimentos de luz y los experimentos de fruto, y la segunda, al insertar los procedimientos de luz en un experimento ordenado, gradual e ininterrumpido que lleve de las percepciones de los sentidos a los axiomas y regrese después a nuevos experimentos.

III.2.a. La distinción entre los experimentos de luz y los experimentos de fruto.

Una de las condiciones para efectuar la transformación de la experimentación mecánica en procedimientos de investigación científica, lo que hace posible lograr la colaboración de la técnica y la ciencia, es superar el nivel de búsqueda inmediata de utilidad propio de las artes mecánicas y cambiar esta orientación utilitaria por una orientación intelectual. Los procedimientos de las artes mecánicas, por los que el ser humano transforma a la naturaleza tienen como fin su adecuación a las necesidades humanas, es decir, tienen una orientación utilitaria. Lo que hace imposible dejar de pensar en que la técnica tiene como único valor a la utilidad , por lo que la excluye como colaboradora de la ciencia. El cambio de concepción de la relación de la verdad y la utilidad, ya no verías como separadas y opuestas sino afirmar su unidad, hace posible que los instrumentos y procedimientos de las artes mecánicas sean transformados de instrumentos de uso práctico en instrumentos y procedimientos de investigación científica, que se caracterizan precisamente por su desinterés en relación a la práctica utilitaria, es decir, se caracterizan por su orientación teórica.

El cambio de orientación de los fines utilitarios a fines teóricos, que transforman las técnicas en procedimientos para el conocimiento de la naturaleza, es evidente en

las distinción baconiana de los experimentos mecánicos en experimentos fructíferos y experimentos luminosos. En su *The new organon*, Bacon distingue entre "experiments of light o Experimenta lucifera" y "experiments of fruit o Experimenta fructifera". Los primeros son una "variedad de experimentos sin ningún uso en sí mismos, sino que simplemente sirven para descubrir causas y axiomas", "se aplican no con el propósito de producir algún efecto particular, sino sólo para descubrir la causa natural de algún efecto".¹ Así, para que un experimento se transforme de mecánico, para que pase del ámbito de las artes mecánicas al de la investigación científica es necesario despojarlo de su carácter utilitario. De este modo, su función no es ya producir un efecto útil particular sino descubrir causas y axiomas.

No basta, pues, con reconocer el valor intelectual de la técnica para insertarla en la ciencia, pues los procedimientos de las artes mecánicas están orientadas a la obtención inmediata de utilidad. Así, para la inserción de la técnica en la ciencia, es decir, orientar la transformación de la naturaleza, obra de los procedimientos de las artes mecánicas, no para producir objetos útiles para las necesidades humanas sino para conocerla, se requiere de superar el nivel de búsqueda inmediata de utilidad propio de las artes mecánicas y cambiar esta orientación utilitaria por una orientación intelectual. Para lo cual es necesario afirmar la unión de la verdad y la utilidad en un nivel superior al de esa búsqueda de utilidad inmediata, es decir, en el nivel del conocimiento de las formas: "del descubrimiento de las formas resulta la verdad en

1 *The New Organon*, I, aph. CXX, *ibid.*, pp. 95s. Bacon nos dice que en la historia natural no es posible auxiliarse "con el presente uso de experimentos", los cuales están orientados a la producción inmediata de obras, sino "dar luz para el descubrimiento de causas" de las que la filosofía se nutre. *The great Instauration* *ibid.*, pp. 24-25. No podemos pensar que cuando Bacon afirma que "lo más útil en la operación es lo más verdadero en el conocimiento" subordine la verdad a la utilidad como en el caso del pragmatismo. Por ejemplo James dice que "las verdades deben tener consecuencias prácticas" y más adelante que "la verdad de una enunciaci3n consiste en sus consecuencias, y especialmente en sus buenas consecuencias", *Op. cit.*, p. 84. En otro lugar nos dice que "conocer" puede ser "sólo un modo de entrar en relaciones fructíferas con la realidad" *ibid.*, p. 102. Y más adelante que son "verdaderos aquellos pensamientos que nos guían hacia una interacci3n benéfica con las cosas particulares sensibles", *ibid.*, p. 103. Francovich distingue bien entre el pragmatismo, que pretende convertir la tendencia del hombre a asociar el pensamiento a la acci3n en establecer en criterio de la verdad la utilidad, del pensamiento baconiano. "El conocimiento es contemplaci3n, es visi3n objetiva de la realidad. La acci3n para no ser fuerza ciega que se descarga bestialmente, necesita del conocimiento". Hasta aquí podemos decir que Francovich interpreta bien el pensamiento de Bacon, sin embargo, a continuaci3n vemos que la acci3n "debe estar subordinada a la raz3n para ser fecunda. El conocimiento en cambio es independiente de la actividad" (Francovich *Op.cit.*, pp. 37s.). Cosa que es incorrecto atribuir al pensamiento baconiano. Es claro que cuando el hombre entra en relaci3n práctica con la naturaleza tiene como finalidad adecuarla a las necesidades humanas y no conocerla. Esto lo deja bastante claro Marx: "Es un error decir que el trabajo, en cuanto produce valores de uso, es la única fuente de la riqueza que ha producido, es decir de la riqueza material. Puesto que el trabajo es la actividad destinada a adecuar lo material a tal o cual fin, requiere dicho material como premisa. En diversos valores de uso, la proporci3n entre trabajo y sustancia natural es sumamente diferente, pero el valor de uso siempre contiene un sustrato natural. En cuanto actividad útil para apropiarse de lo natural en una u otra forma, el trabajo es condici3n natural de la existencia humana, una condici3n, independiente de todas las formas sociales, del proceso metab3lico entre el hombre y la naturaleza". *Contribuci3n a la crítica de la economí3a política*. Traducci3n de Jorge Tula y otros. México: Siglo XXI, 1980, (Biblioteca del Pensamiento Socialista, serie los clásicos) p. 18.

la especulación y la libertad en la operación"; ambas direcciones, la activa y la contemplativa, son "una y la misma cosa" y "lo más útil en la operación es lo más verdadero en el conocimiento".²

En conclusión, Bacon llama a los procedimientos por lo que el ser humano transforma a la naturaleza a fin de adecuarla a sus necesidades, experimentos de fruto. Pero la exigencia de que la técnica sea insertada en la ciencia hace necesario que dichos procedimientos cambien su orientación y, en vez de tener como fin transformar a la naturaleza para adecuarla a las necesidades humanas, su fin será intelectual: conocerla.

III.2.b. La superación de la experiencia errática Una de las condiciones para transformar la experimentación mecánica en procedimientos de investigación científica es superar el nivel de búsqueda de utilidad inmediata propio de las artes mecánicas. Sin embargo, no basta con orientar los procedimientos de las artes mecánicas hacia un fin intelectual para transformar la experimentación mecánica en procedimientos de investigación científica, pues la experimentación de las artes mecánicas, debido a la separación de la técnica y la ciencia, es ciega, vaga e interrumpida prematuramente. Por eso Bacon señala que con "respecto a la realización de obras, todo lo que el ser humano puede hacer es unir o separar cuerpos naturales; el resto es hecho por medio de una operación oculta de la naturaleza".³ Advierte también que el

... entendimiento humano es infectado por la observación de lo que pasa en las artes mecánicas, en las que la alteración de los cuerpos procede por composición o separación y así se imagina que algo semejante sucede en la naturaleza universal de las cosas. De esta fuente ha fluído la ficción de los elementos y de su concurso para la formación de los cuerpos naturales"⁴

2 The New Organon II, aph. IV, ibid., pp. 123-124.

3 The New Organon I, aph. IV, ibid., p. 39.

4 The New Organon I, aph. LXVI, ibid., p. 63.

Es necesario, pues, insertar los experimentos de luz, para transformarlos en procedimientos de investigación científica, en un procedimiento ordenado, gradual e ininterrumpido que lleve de los sentidos a los axiomas y regrese a nuevos experimentos.

Las artes mecánicas, a diferencia del estancamiento de la filosofía, están progresando continuamente, pues están fundadas en la naturaleza y en la luz de la experiencia y "lo que está fundado en la naturaleza crece y aumenta".⁵ Sin embargo, su progreso es ciego y casual, pues no se funda en la ciencia sino en una experimentación ciega, vaga y prematuramente interrumpida, que se desvía y se extravía sin ningún curso determinado; es un mero tanteo en la oscuridad. No se han hecho, apunta Bacon, investigaciones "para reunir un cúmulo de observaciones particulares" suficiente en número, clase y certeza, para informar al entendimiento. "Nada debidamente investigado, nada verificado, nada contado, pesado o medido, está fundado en la historia natural y lo que en la observación es vago y difuso, en la información es engañoso y traicionero".⁶ Además, los sentidos o no dan información o dan información falsa.

Pues, -nos explica Bacon- en primer lugar, hay muchas cosas que escapan a los sentidos, aún en su mejor disposición y sin ninguna obstrucción, en razón o a la sutileza del cuerpo como un todo o de la pequeñez de sus partes, o de la distancia y la posición, o a la lentitud y la rapidez del movimiento, o a la familiaridad del objeto o por otras causas.⁷

En consecuencia, insertar la técnica en la ciencia no significa apoyar la elaboración de teorías en la experimentación de las artes mecánicas. No basta con orientar hacia un fin intelectual los procedimientos de las artes mecánicas y educir o construir un sistema teórico de aquella labor "diligente y cuidadosa" ilimitada a pocos

5 F. Bacon, *The New Organon*, I, aph. LXXIV. *Ibid.*, p. 72.

6 *The New Organon*, I, Aph. XCIII. *Ibid.*, p. 85.

7 *The Great Instauration*, *Ibid.*, pp. 21 y 24. Hay que observar de paso que según esto Hochberg pone erróneamente como un antecedente de Francis Bacon a Roger, respecto a la afirmación de los sentidos como la fuente del conocimiento. cf. "The empirical philosophy of Roger and Francis Bacon", *Philosophy of Science*, XX, no. 4, 1953, pp. 313-326.

experimentos. Antes bien, Bacon polemiza contra aquellos que "se aplican a los experimentos más seria y diligentemente", pero que "sin embargo, agotan su labor en la ejecución de un solo experimento, como Gilber con el magnetismo y los químicos con el oro, un curso de procedimientos no menos torpe en el designio que pequeño en el intento. Pues ninguno investiga con éxito en la cosa misma; la investigación debe crecer hasta hacerse más general".⁸ Los intereses de Bacon no estaban orientados a la formulación de una teoría determinada, ni al conocimiento de una causa de la que se siga un efecto útil específico que satisfaga una necesidad humana específica. De aquí que Bacon rechace educir y construir un sistema de aquella labor "diligente y cuidadosa" limitada a pocos experimentos.⁹ En otro lugar, nos dice Bacon que la escuela empírica se funda "en la estrechez y la obscuridad de pocos experimentos". Los alquimistas y Gilbert se toman como ejemplos de "quienes se ocupan diariamente en esos experimentos y han infectado su imaginación con ellos". A esto se añade "la prisa prematura del entendimiento por saltar o volar a los universales y a los principios de las cosas".

La raza de los alquimistas, por otra parte, fuera de pocos experimentos con el horno, han construido una filosofía fantástica, formada en referencia a pocas cosas. También Gilbert, después de ocuparse con la mayor laboriosidad en el estudio y la observación del imán, procede a la vez a construir un sistema entero de acuerdo con su tema favorito.¹⁰

Ducasse Curtis ve celos personales o científicos de Bacon hacia Gilbert, pues éste con su obra sobre el magnetismo hizo "una contribución más concreta a la ciencia", a diferencia de los resultados de algunas de las investigaciones de Bacon.¹¹ Es cierto que Bacon no hizo ningún descubrimiento determinado; sin embargo, como observa Catherine Drinker, es el punto de vista "de su investigación lo que tenemos que agradecer a Bacon".¹² André Lalonde señala que lo que Bacon

8 *The New Organon* I, aph. LXIII. *Ibid.*, pp. 59s.

9 *The New Organon* I aph. LXIV. *Ibid.*, pp. 61s.

10 *The New Organon* I, aph. LXV. *Ibid.*, p. 54.

11 Ducasse Curtis, "Francis Bacon's philosophy of science", en *Theories of scientific method. The Renaissance through the nineteenth century*, Washington: University of Washington press Seattle and London, 1966, pp. 50-74.

12 Drinker Bower, *Catherine Francis Bacon, the temper of man*, An Atlantic Mounthly Press Book lte, Brown and Company, Boston-Toronto, c. 1963, p. 9.

aportó fue "el plan que ha trazado" y "los procedimientos que recomendaba". Ni en la obra el mismo Galileo hay "una concepción general del conjunto de las ciencia... no hay en él de ninguna manera el problema del método".¹³ Y añade

...Bacon ha poseído un espíritu extraordinariamente amplio; primero, en extensión, en tanto que intentaba hacer el inventario de todos los fenómenos sin excluir ninguno, y luego desde el punto de vista del esfuerzo de síntesis total, del esfuerzo de organización, de la 'pirámide de las ciencia', de 'la escalera ascendente y descendente' de los axiomata".¹⁴

Para superar el nivel de experimentación errática de las artes mecánicas es necesaria la organización sistemática del conocimiento. Bacon no parte de la ciencia como un hecho sino que su idea de la ciencia es aún algo por construir. Elabora un proyecto global de la ciencia que deba conocer a la naturaleza para dominarla, el cual es una concepción de conjunto, de síntesis total, de organización sistemática del conocimiento. Por lo tanto, para hacer progresar a la ciencia no basta con introducir en ella una gran abundancia de experimentos, tampoco basta con introducir una clase diferente de experimentos de los que hasta entonces se había intentado, sino que se trata de un método totalmente diferente, ordenado y procediendo por una experiencia continua y progresiva. Así, estima Bacon que "cuando proceda de acuerdo a leyes fijas, en un orden regular y sin interrupción, entonces pueden ser esperadas mejores cosas del conocimiento".¹⁵

El progreso de la ciencia no es posible sólo con la introducción de la técnica en ella, sino que también es necesario introducir un método totalmente diferente, ordenado y procediendo por una experiencia continua y progresiva. El camino que Bacon propone es el de una "escala de ascenso" en la que

13 Lelanda, André. *Las teorías de la inducción y de la experimentación*. Traducción de José Ferriter Mora. Buenos Aires: Losada, c 1944 (Biblioteca Filosófica, p. 87. En todo caso "no ha proporcionado jamás [Galileo] una teoría del método experimental, ni siquiera un bosquejo del género del baconiano". *Ibid.*, p. 89.

14 *Ibid.*, p. 88. Hegel afirma que Bacon "considera metódicamente las ciencias... este principio del conocimiento metódico fue, al mismo tiempo, el que le valió la gran influencia que llegó a tener en su época, haciendo que las gentes se fijasen en los defectos de que las ciencias adolecían, tanto en cuanto a su método como en cuanto a su contenido", *op.cit.*, p. 218. Y más adelante agrega que "No deja de tener su importancia, y grande, tener ante la vista este panorama sistemático, ordenado, del conjunto de las ciencias, en que nadie, hasta entonces, había pensado", *Ibid.*, p. 220.

15 *The New Organon* I, aph. CXIX. *Ibid.*, pp. 100-102.

... "por sucesivos pasos no interrumpidos ni rotos, nos elevamos de los particulares a los axiomas menores y luego, uno a uno, a los axiomas medios, y al final a los más generales. Pues los axiomas más bajos no difieren sino ligeramente de la simple experiencia, mientras que los más altos y más generales son conceptuales, abstractos y sin solidez. Pero los medios son axiomas verdaderos, sólidos y vivaces, de los que dependen las ocupaciones y la fortuna de los hombres. Sobre estos, sobre todos, están aquellos que son en verdad los más generales, es decir, que no son abstractos, sino aquellos axiomas de los que los axiomas intermedios son limitaciones reales".¹⁶

Así, pues, no será posible superar la experimentación de las artes mecánicas, sino hasta que haya sido introducido en la ciencia un nuevo método. Por consiguiente, la importancia de los experimentos de luz adquieren todo su sentido no considerados aisladamente, no en sí mismos, sino vinculados en este procedimiento ordenado, gradual, ininterrumpido que va de las percepciones de los sentidos a los axiomas y regresa a nuevos experimentos. Los experimentos de luz podrían corregir los errores y suplir los defectos de los sentidos. Esta corrección de los errores de los sentidos y la compensación de sus defectos no se lleva a cabo por medio de instrumentos, debido a que las percepciones de los sentidos no son "muy confiables. Pues el testimonio y la información de los sentidos -nos dice Bacon- se refieren siempre al hombre, no al universo..."¹⁷ En consecuencia, "no tanto es por instrumentos como por experimentos" que se puede proveer de auxilios a los sentidos para compensar sus defectos y rectificaciones para corregir sus errores.

Pues la sutileza de los experimentos -escribe Bacon- es mucho mayor que la de los sentidos mismos, aún cuando estén auxiliados por instrumentos excelentes... Por lo tanto, no les doy mucho peso a las percepciones inmediatas y propias de los sentidos, sino que imagino que el oficio de los sentidos sería el del juicio de la cosa".¹⁸

Sin embargo, aún cuando los errores de los sentidos hayan sido corregidos y sus defectos hayan sido compensados las impresiones de los sentidos constituyen sólo una etapa del proceso que va de las percepciones de los sentidos a los axiomas

16 *The New Organon* I, sph. CIV, *ibid.*, p. 98.

17 *The New Organon* I, C. *ibid.*, p. 96. Cf. I, sph. CII, *ibid.*, p. 97.

18 *The Great Instauration* Loc. cit. Cf. *The New Organon* I, sph. I, *ibid.*, p. 53.

y conclusiones, en el cual Bacon distingue las siguientes etapas: en primer lugar, las impresiones de los sentidos, las que "son en sí mismas defectuosas, pues los sentidos nos engañan"; en segundo lugar, la formación de las nociones a partir de las impresiones de los sentidos, las que ni son definidas ni "distintamente limitadas"; en tercer lugar, la inducción por simple enumeración de los principios de la ciencia, es errónea; y, por último, la deducción de los axiomas intermedios de estos principios, método que "es el padre del error y la maldición de la ciencia".¹⁹ Por lo tanto, para hacer progresar a la ciencia no basta con introducir en ella una gran abundancia de experimentos, tampoco una clase diferente de experimentos de los que hasta entonces se habían intentado, sino que se trata de un método totalmente diferente, ordenado y procediendo por una experiencia continua y progresiva. Así, estima Bacon que "cuando proceda de acuerdo a leyes fijas, en un orden regular y sin interrupción, entonces pueden ser esperadas mejores cosas del conocimiento".²⁰

De este modo, los experimentos de luz adquieren el rango de procedimientos de investigación científica al insertarlos en un "método rectamente ordenado", que conduzca "por una ruta ininterrumpida de la materia de la experiencia a la tierra abierta de los axiomas".²¹ Así, sólo con este procedimiento es que puede ser superada la experiencia errática: "el verdadero método de la experiencia", no un transitar por la experiencia fluctuante, vaga y mal ordenada, no es ese mero tanteo en la obscuridad, en la que es mejor esperar la luz del día o la de un candil, sino que, como señala Bacon, "por el contrario, primero enciende el candil y luego por medio del candil muestra el camino, comenzando por la experiencia debidamente ordenada, no torpe ni errática, y de ella educir axiomas, y de los axiomas así establecidos otra vez a nuevos experimentos".²²

En conclusión, la unidad de la técnica y de la ciencia no significa en el pensamiento baconiano la elaboración de una teoría determinada fundada en unos cuantos experimentos aislados, ni en una gran abundancia de experimentos, tampoco tiene el sentido de trasladar directamente la experimentación de las artes mecánicas a la ciencia, pues se trata de una experimentación ciega, vaga e interrumpida prematuramente, situación causada por la separación de la técnica y

19 *The Great Instauration*, *Ibid.*, p. 22.

20 *The New Organon* I, LXXI, *Ibid.*, p. 67.

21 *The New Organon* I, C, *Ibid.*, p. 86. *Cit.* I, aph. CII, *Ibid.*, p. 87.

22 *The New Organon* I, LXXXII, *Ibid.*, pp. 80e.

la ciencia. Es necesario, pues, transformar los experimentos mecánicos en instrumentos de investigación científica lo que se logra insertando los experimentos de luz en el verdadero método de la experiencia, en un procedimiento ordenado, gradual e ininterrumpido que lleve de las percepciones de los sentidos a los axiomas y regrese a nuevos experimentos.

III. 3.El conocimiento de las formas y la utilidad infinita.

El propósito de la ciencia es dominar a la naturaleza a fin de aligerar la condición humana. Para realizar este fin es necesario hacer progresar a la ciencia , transformando la experimentación mecánica en procedimientos de investigación científica, lo cual se logra insertando los experimentos de luz en un procedimiento gradual, ordenado y sin interrupción que lleve de los experimentos a los axiomas y regrese a nuevos experimentos. La inserción de los experimentos de luz en el verdadero método de la experiencia produce el perfeccionamiento de la potencialidad humana para conocer a la naturaleza, perfeccionamiento que sería, al mismo tiempo, un perfeccionamiento del poder humano sobre la naturaleza. Pues los procedimientos que transforman la naturaleza a fin de conocerla son potencialmente los mismos que la transforman a fin de adecuarla a las necesidades humanas. La unidad de la verdad y la utilidades es resultado de este doble perfeccionamiento: de la capacidad humana de conocer y del poder humano sobre la naturaleza.

Cuando domina la separación y la oposición de la técnica y la ciencia, el desarrollo de la técnica es ciego y casual, pues se debe más a la casualidad que a la ciencia y se funda en una experimentación ciega, vaga y prematuramente interrumpida. Sólo después de que se dio con la producción de un efecto de una manera casual empieza la labor de la ciencia limitándose a la búsqueda de causas para estos efectos ya conocidos.¹ El conocimiento que se logra al encontrar la causa para un efecto ya producido, es un conocimiento imperfecto y el poder que se limita a la producción de un efecto, también es un poder imperfecto. Si un hombre -nos dice Bacon- se familiariza con la causa de alguna naturaleza (como la blancura o el calor) sólo en ciertos objetos, su conocimiento es imperfecto. Y si puede superinducir un efecto sólo en ciertas sustancias (aquellas sustancias de tal efecto), su poder es de la misma manera imperfecto. Ahora bien, si el conocimiento de un hombre se limita a las causas eficientes y materiales (causas inestables, sólo son vehículos o causas que conducen la forma en ciertos casos) puede alcanzar descubrimientos nuevos respecto de sustancias de un grado similar a otro

1 cf. Bacon. *The New Organon*, I, aph VIII, *ibid.*, p. 40; aph. LXXIII, *ibid.*, p. 71.

seleccionado de antemano sin tocar, no obstante, los más profundos límites de las cosas.²

Ahora bien, Bacon no pretende invertir el orden de este proceso, es decir, que la labor de la ciencia sea conocer una causa y luego producir un efecto. Pues afirma que esta labor "diligente y cuidadosa" limitada a pocos experimentos es "un curso de procedimientos no menos torpe en el designio que pequeño en el intento".³ Lo que pretende es el perfeccionamiento de la capacidad humana del conocimiento de la naturaleza y del poder humano sobre la misma; doble perfeccionamiento que se alcanza con el conocimiento de las formas, del cual resulta la verdad en la especulación y la libertad en la operación: lo "más útil en la operación es lo más verdadero en la especulación".

... quien se familiarice -afirma Bacon- con las formas abarca la unidad de naturaleza en las substancias más diversas y, por lo tanto, es posible detectar y alumbrar cosas nunca antes hechas, tales que ni las vicisitudes de la naturaleza, ni las de la industria al experimentar, ni el accidente mismo hubiesen efectuado y de las que nunca se le hubieran ocurrido al pensamiento humano. Por lo tanto, del descubrimiento de las formas resulta la verdad en la especulación y la libertad en la operación.⁴

El conocimiento de una forma⁵ implica una regla de operación perfecta, es decir, cierta y no atada a ciertos modos y medios particulares de operación :

... la dirección para una regla de operación perfecta y verdadera, sería cierta, libre y dispuesta o dirigida a la acción. Esto es lo mismo que el descubrimiento de la forma verdadera. Pues la forma de una naturaleza es tal que, dada la forma, la naturaleza le sigue infaliblemente. Por lo tanto, está siempre presente cuando la naturaleza está presente y la implica

2 The New Organon, II, aph. III, *ibid.*, p. 122.

3 The New Organon, I aph. LXIII. *ibid.*, pp. 59s. The new organon, I, aph. LXIV. *ibid.*, pp. 61s.

4 The New Organon, II, aph. III, *ibid.*, p. 122.

5 Referimos aquí los pasajes del The New Organon relativos a la forma. Del libro primero el siguiente aforismo: LI, p. 53. Del libro segundo, los siguientes aforismos: II, p. 121; III, p. 122; IV, pp. 123-124; XIII, p. 142; XVII, pp. 153-155; XX, pp. 156-162.

universalmente y le es constantemente inherente. Además, la forma es tal que si se quita, la naturaleza desaparece infaliblemente. Por lo tanto, está siempre auscente e implica su auscencia y no se inhiera a ninguna otra. Por último, la forma verdadera es tal que deduce la naturaleza dada de la misma fuente de existencia que está inherente en más naturaleza y es mejor conocida en el orden natural de las cosas que la forma misma. Entonces, de un axioma verdadero y perfecto del conocimiento, la dirección y precepto sería: que otra naturaleza descubierta es convertible en la naturaleza dada y es una limitación de una naturaleza más general, como de un género real y verdadero. Ahora bien, estas dos direcciones, una activa y otra contemplativa, son una y la misma cosa; y lo que es más útil en la operación es lo más verdadero en el conocimiento.⁶

Verdad, resultado del perfeccionamiento de la capacidad humana de conocimiento, "verdad en la especulación, la verdad de un conocimiento perfecto, es decir, del conocimiento de las formas, se une con la libertad en la operación de la que se sigue una utilidad infinita y potencial, es decir, con la utilidad que resulta del perfeccionamiento del poder humano sobre la naturaleza. En consecuencia, el logro de la finalidad práctica-utilitaria de la ciencia, aligerar la condición humana, no se obtiene en la búsqueda inmediata de utilidad en la investigación científica, pues indudablemente la utilidad inmediata es opuesta a la verdad, la verdad es superior a esta utilidad. Bacon considera que la luz, "la contemplación de las cosas tal como ellas son sin superstición o impostura, sin error ni confusión", es "en sí misma" más valiosa, más excelente que "todos los usos", que "todo el fruto de las invenciones" hechas por casualidad.⁷ A la verdad de un conocimiento perfecto no le corresponde la utilidad que se obtiene de un poder imperfecto:

6 The New Organon, II, aph. IV, *ibid.*, pp. 123-124.

7 The New Organon, I, aph. LXXIV, *ibid.*, pp. 113s. En Nueva Atlántida leemos que "Dios creó el mundo y todo lo que él contiene en el espacio de seis días, y por esto instituyó esta Casa, y para que Dios recibiera mayor gloria en sus obras y los hombres más frutos en el empleo de ellas". Utopías del Renacimiento, p. 252. Y más adelante al informar que periódicamente algunos hombres hacían viajes en barco a todas las regiones del mundo, se afirma que "...el comercio que matenemos no es por el oro, la plata, las joyas, especies, ni por ninguna otra cualidad material, sino solo para tener conocimiento, como os digo, del desarrollo de todas las partes del mundo" *ibid.*, p. 233. René Dubos observa que como testimonio de que Bacon no consideraba "...la ciencia como instrumento para fines materiales crasos, sin calidad intelectual, es importante señalar que sabía bien que el camino más seguro a las aplicaciones prácticas es el proceso escrupuloso y lento de adquirir conocimiento teórico". Los sueños de la razón. Ciencia y utopías. Traducción de Juan Almela. México: F. C. E., 1967 (Breviarios # 190), p. 33.

... la contemplación de la verdad es una cosa más valiosa y más alta que toda la utilidad y magnitud de las obras... Por lo tanto, verdad y utilidad son aquí las mismísimas cosas [The very same things ipssimae res] y las obras mismas son de mayor valor como garantías de verdad que como contribuyentes a las comodidades de la vida.⁸

Pero si la verdad de un conocimiento perfecto no se unifica con la utilidad inmedita, no se sigue de aquí que el conocimiento sea estéril: aunque los experimentos de luz "en sí mismos no son de ningún uso inmediato", no se sigue de aquí la suposición de que "la luz no es de ningún uso puesto que no es una cosa sólida o material",⁹ como observa Bacon. Lejos de ser estéril el conocimiento de las formas su verdad se une con la utilidad potencial e infinita. De este modo, aunque inútiles inmediatamente los experimentos de luz "prometen" "infinita utilidad en lo futuro". Pues "los axiomas descubiertos y establecidos rectamente suministran a la práctica instrumentos , no uno por uno, sino en racimos y arrastran después con ellos ejércitos y tropas de obras".¹⁰ La excelencia de los experimentos de luz radica en que la luz, "el conocimiento de las naturalezas simples y bien examinadas", da entrada a "todos los secretos de la fábrica de la naturaleza, e incluye virtualmente y arrastra bandas y tropas enteras de obras, y nos abre la fuente de los más nobles axiomas".¹¹ Esta idea de la utilidad potencial y futura la ilustra Bacon con "las letras del alfabeto que en sí mismas y separadas no tienen ningún uso o significado, aunque ellas son el sujeto material para la composición y el aparato de todo discurso."¹² Bacon también utiliza la imagen de las semillas de las plantas , que tienen una gran

8 The Great Instauration Ibid, pp. 24-25. El concepto de utilidad baconiano es diferente al vago concepto de utilidad del utilitarismo. Mill identifica la utilidad con el principio de la mayor felicidad . Según este principio, que lo define como "el conjunto de reglas y preceptos de humana conducta", el fin último es "una existencia exenta de dolor y abundante de goces, en el mayor grado posible, tanto cuantitativamente como cualitativamente". Utilitarismo, Tr. de Ramón Castilla. 2a.ed. Buenos Aires: Aguilar, c. 1960 (Biblioteca de Iniciación Filosófica, 34), p. 37. De acuerdo con esto, la creencia en Dios sería del mismo valor que una verdad científica, siempre y cuando "tienda a promover la felicidad", aunque sea una felicidad ilusoria.

9 The New Organon, I, aph. CXX.Ibid., p. 110.

10 The New Organon, I, aph. CXXI.Loc.cit.

11 The New Organon, I, aph. LXX.Ibid., pp. 67-68.

12 The New Organon, I, aph. LXX.Loc.cit. También véase The New Organon I, aph. CXX, *ibid*, p. 110.

virtud latente, aunque sin ningún uso excepto en su desarrollo; o con los rayos dispersos de la luz, hasta que convergen no pueden verter nada de su beneficio.¹³ En otras palabras, para lograr esta utilidad infinita y potencial, la investigación científica ha de renunciar a la obtención inmediata de utilidad a fin, sin embargo, de obtener una mayor fecundidad en obras:

... aunque es cierto que yo -nos declara Bacon- persigo las obras y el departamento activo de las ciencias, sin embargo, espero la época de cosecha y no intento cegar el musgo o cosechar el grano verde. Pues sé bien que una vez rectamentamente descubiertos los axiomas acarrearán tropas completas de obras y las producirán no una aquí y otra allá, sino en racimos.¹⁴

Por el contrario, no renunciar a la obtención de obras útiles, es decir, atribuir a la investigación científica un carácter utilitario, como observa Abbagnano, "se resolvería en una disminución de la capacidad misma de la investigación para conseguir su fin utilitario... La ciencia no puede llegar a resultados prácticamente utilizables sino a través de la vía del descubrimiento teórico; más parece que la única manera de conseguir esos resultados sea la de empujar a fondo hasta lo posible, en todas direcciones la investigación pura."¹⁵

En conclusión, del perfeccionamiento de la capacidad de conocer y del poder humano sobre la naturaleza, que se alcanza con el conocimiento de las formas, resulta la verdad en la especulación y la libertad en la operación. Así, lo que es más útil en la operación es lo más verdadero en el conocimiento. Verdad en la especulación, resultado del perfeccionamiento de la capacidad humana para conocer los secretos de la naturaleza, la verdad de un conocimiento perfecto o del conocimiento de las formas, se une con la libertad en la operación, es decir, el aumento del poder humano sobre la naturaleza que permita el mejoramiento, mediante una infinita y virtual utilidad, de las condiciones de la vida de la humanidad, esto es, que permita aumentar su capacidad para satisfacer las necesidades de la humanidad en su conjunto. Sin embargo, lograr esta unidad potencial e infinita implica

13 *The New Organon*, I aph. CXXIX. *Ibid.*, p. 119. Véase también I, aph. II, *Ibid.*, p. 39; I, aph. LXXIII, *ibid.*, p. 71.

14 F. Bacon. *The New Organon*, I, aph. CXXI, *ibid.*, p. 110.

15 N. Abbagnano. *Op.cit.*, p. 107.

la renuncia de la investigación científica la obtención inmediata de utilidad a fin sin embargo de obtener una mayor fecundidad en obras.

Conclusión

Bacon afirma la unidad de la verdad y la utilidad. Esta unidad es resultado del doble perfeccionamiento de la capacidad humana de conocer a la naturaleza y del poder humano sobre ella, doble perfeccionamiento que se logra con la colaboración de la técnica en las conquistas intelectuales y con la aplicación práctica de los resultados de la investigación científica. Hacia la realización de estos fines gemelos tiende la exigencia de que la ciencia conozca a la naturaleza para dominarla a fin de aligerar la condición humana. Esta exigencia contiene el proyecto de una ciencia que cumpla con una función utilitaria: aumentar el poder humano sobre la naturaleza. Y la forma de aumentarlo requiere de: hacer progresar el conocimiento humano de la naturaleza, afirmar la rebeldía de la naturaleza respecto de los fines humanos frente a la creencia de que en la naturaleza hay causas finales que se dirigen al beneficio humano, y reconocer los límites del poder humano y dejar de celebrar la infinitud del poder humano sobre la naturaleza.

Para obtener un efectivo conocimiento de la naturaleza, condición necesaria para que la ciencia cumpla con su función utilitaria, es necesario lograr la colaboración entre la técnica y la ciencia. El logro de esta colaboración requiere de la afirmación de la unidad entre la verdad y la utilidad, es decir, es necesario no sólo un cambio de valoración de la técnica, sino también una nueva forma de concebir la relación entre la verdad y la utilidad, que permita superar la separación y oposición entre la técnica y la ciencia. Separación y oposición originada debido a que a la técnica se le atribuía como único valor lo útil y a la ciencia la verdad, y a que se despreciaba a lo útil. Por lo tanto, para que la técnica dejara de ser identificada con la práctica utilitaria y cooperara y estimulara las conquistas intelectuales fue necesario: superar el menosprecio del trabajo manual; reconocer la acción recíproca entre la mano y la inteligencia; y afirmar la unidad de la teoría y la práctica, del trabajo intelectual y el trabajo manual.

La colaboración de la ciencia y la técnica supone la unidad de la verdad y la utilidad, pues limitar la técnica al dominio de la práctica utilitaria y considerar que el único valor del conocimiento científico es la verdad, proviene de considerar a lo útil como algo despreciable frente a la verdad, lo que origina la separación y la oposición entre la técnica y la ciencia. En consecuencia la unidad de la verdad y la utilidad se dirige a superar esta separación y oposición. La separación y oposición de la técnica y la ciencia provoca que la filosofía sea una actividad intelectual separada de los hechos naturales, de aquí se origina su esterilidad. También provoca que el progreso

de la técnica sea ciego y causal, de donde se origina la escasa fecundidad de las artes mecánicas y la incertidumbre en obras debido a la servil dedicación a su obra. La esterilidad de la filosofía se funda en el procedimiento lógico que salta de las impresiones de los sentidos a las proposiciones de la mayor generalidad; procedimiento que produce abstracciones remotas de los hechos naturales, por lo que en la filosofía la mente y los hechos están separados. La unidad de la verdad y la utilidad permite la colaboración de la técnica y la ciencia, sin embargo para que la técnica pueda ser una colaboradora en las conquistas intelectuales de la ciencia es necesario transformar los procedimientos de las artes mecánicas en procedimientos de investigación científica. Lo cual requiere del cumplimiento de dos condiciones: la primera, cambiar la orientación utilitaria de los procedimientos de las artes mecánicas hacia un fin intelectual, lo que se logra con la distinción entre los experimentos de fruto y los experimentos de luz; la segunda, insertar los experimentos de luz en el verdadero método de la experiencia, en un procedimiento gradual e ininterrumpido que vaya, por una escala ascendente, de las impresiones de los sentidos a los axiomas y regrese de éstos a nuevos experimentos. La unidad de la verdad y la utilidad resulta del perfeccionamiento de la capacidad humana para conocer a la naturaleza y, por consiguiente, del perfeccionamiento del poder humano sobre la naturaleza, que se logra con el conocimiento de las formas, del que resulta la verdad en la especulación y la libertad en la operación, es decir, lo más verdadero en la especulación es lo más útil en la operación. En consecuencia, la identidad de la verdad y la utilidad no es una identidad inmediata, que se da en el conocimiento de una causa de la que se siga un determinado efecto que satisfaga una necesidad humana determinada, sino la unidad de la verdad en la especulación con una utilidad infinita y potencial para mejorar la condición humana.

Bibliografía.

Obras de Francis Bacon

Bacon, Francis. The new organon and related writings. The new organon. The great instauration. Preparative toward natural and experimental history. Edición e introducción de Fulton H. Anderson. New York, (The liberal arts press, 97), c. 1960, 292p.

- La nueva atlántida, en Utopías del Renacimiento. Traducción de Agustín Mateos México: Fondo de Cultura Económica, c. 1941, pp. 235-273 (Colección popular, 121).

Estudios sobre la obra de Francis Bacon

Drinker Bowen, Catherine. Francis Bacon, the temper of a man. Boston-Toronto: An Atlantic Mounthly Press Book Litle, Brown and company, c. 1963.

Dubos, René. Los sueños de la razón. Ciencia y utopías. Traducción de Juan Almela. México: Fondo de Cultura Económica, 1967 (Breviarios # 190), 158p.

Ducasse Curt, J. "Francis Bacons's philosophy of science". en Theories of scientific method. The Renalceissance throug the nineteenth century. University of Washington press Seatie and London, 1966, pp. 50-77.

Farrington, Benjamin. Francis Bacon, Filósofo de la Revolución Industrial. Traducción de Rafael Rulz de la Cuesta. Madrid: Ed. Ayuso, 1971, 196 p.

Francovich, Guillermo. Los Idolos de Bacon. Sucre: Univesidad de San. Francisco Xavier, 1942, (Serie Filosófica I).

Hochberg, Herbert. "The empirical philosophy of Roger and Francis Bacon". Philosophy of sciecce. XX, no.4, 1953, pp. 313- 326.

Lalande André. Las teorías de la inducción y de la experimentación. Traducción de José Ferrater Mora. Buenos Aires: Losada, c 1944 (Biblioteca Filosófica), 296 p.

Obras auxiliares sobre el tema

Abbagnano, Nicola. Filosofía, religión y ciencia. Traducción de Angel Fausto Di Risio. Buenos Aires: Ed. Nova, s.d., 165 p. (Colección La vida del espíritu).

Aristóteles. Ética Nicomaquea. Traducción de Antonio Gómez Robledo, 2a. ed. México :U N A M, 1983 ,Biblioteca Scriptorum Graecorum et Romanorum Mexicana.

- Metafísica, en Obras. Traducción de Francisco de Samaranck. Madrid: Aguilar, 1964.

- La política. Traducción de Patricio Azcárate. México: Espasa-Calpe, c. 1941, 246 p. (Colección Austral # 239)

Azuías, Jean-Marie. La filosofía y las técnicas. Barcelona: Oikos-Tau, 1968, 115p.

Bernal, John D. La ciencia en la historia. Traducción de Eli De Gortari, 5a. ed. México: U N A M y Nueva Imagen, 1981, (serie El contexto científico), 693 p.

Cicerón, Marco Tulio. Sobre la naturaleza de los dioses. Introducción, versión y notas de Julio Pimentel Alvarez. México: U N A M, Biblioteca Scriptorum Graecorum et Romanorum Mexicana, 1976.

Collingwood, R. G. The idea of nature. 1a. ed. Oxford : Oxford University Press, 1945. (Col. Oxford paperbacks)

Crombie, Alastair Cameron. Historia de la ciencia de San Agustín a Galileo. Traducción de José Bernia. Madrid: Alianza, 1979, 2v. (Alianza Universidad; 76-77).

Farrington, Benjamin. Ciencia Griega. Traducción de Enrique Molina Y Vedia y Hernán Rodríguez. Buenos Aires: Hachette, 1957 (Biblioteca Hachette de filosofía), 325p.

García Bacca, Juan David. Elogio de la técnica. Caracas: Monte Avila Editores, 1968, 247p.

Geymonat, Ludovico. El pensamiento científico. 3a. ed. Traducción de José Babini. Buenos Aires: E U D E B A, 1968 (cuadernos de E U D E B A), 151 p.

- Filosofía y filosofía de la ciencia. Traducción de Manuel Sancristán. 4a.ed. Barcelona: Editorial Labor, 1972. (Nueva Colección Labor # 3).
- Hegel, G. Wilhelm Frederick. Lecciones sobre historia de la filosofía. T. III, traducción de Wenceslao Roces. México: Fondo de Cultura Económica, c. 1955 (sección de obras de filosofía), 534 p.
- Hull, L. W. H. Historia y filosofía de la ciencia. 2a. ed. Traducción de Manuel Sancristán. Barcelona: Ariel, 1970 (col. Zetain Estudios y Ensayos, 2), 399p.
- James, William. El significado de la verdad. 5a.ed. Traducción de Luis Rodríguez Aranda. Buenos Aires: Aguilar, 1980 (Biblioteca de Iniciación a la Filosofía), 117 p.
- Kirpal, Singh, "La tecnología y la novela moderna: una perspectiva histórica". (Traducción de Laura Elena Pulido V) en Diógenes revista trimestral. Publicada bajo los auspicios del Consejo Internacional de Filosofía y Ciencias Humanas con la colaboración de la U N E S C O y la coordinación de humanidades de la U N A M, 120, México, 1982, pp.49-65.
- Kristeller, Paul Oskar. El pensamiento renacentista y sus fuentes. Compilador Michael Mooney. México: Fondo de Cultura Económica, c. 1982, 366 p.
- Kwant, Remy C. Filosofía del trabajo. Traducido por Adelina Castex. Buenos Aires" Ediciones Carlos Lahlé, c. 1967.
- Lewis, John. Ciencia, fe y escepticismo. Traducción de Guillermo Gayá Nicolau. México: Grijalbo, c. 1969, Colección 70 no. 62, 157p.
- Marx, Karl. Contribución a la crítica de la economía política. Traducción de Jorge Tula y otros. México: Siglo XXI, 1980 (Biblioteca del Pensamiento Socialista, serie Los Clásicos), 410 p.
- Mondolfo, Rodolfo. La comprensión del sujeto humano en la cultura antigua. Buenos Aires: EUDEBA, 1968, 460p.
- Las figuras e ideas de la filosofía del Renacimiento. 2a.ed. Buenos Aires: Losada, 1968 (Biblioteca filosófica), 246p.

- En los orígenes de la cultura. Buenos Aires: IMAN, 1942, 171 p.

Moro, Tomás. Utopía. Traducción de Agustín Millares Carlo, en Utopías del Renacimiento. México: Fondo de Cultura Económica, c. 1941 (Colección Popular 121), pp. 39-140.

Munford, Lewis. Técnica y civilización. Traducción de Constantino Aznar de Acevedo. Madrid: Alianza Editorial, 1971, 512p.

Ortega y Gasset, José. Meditación de la técnica. Espasa-Calpe, 1965 (col. Astral).

Ponce, Anibal. Educación y lucha de clases. México: Ediciones de Cultura Popular, 1977, 236p.

Powell, Cecil F. El papel de la ciencia pura en la civilización europea. Traducción de Muguél Luban. México: U N A M, 1967 (Problemas científicos y filosóficos, suplementos III/5), 17p.

Platón. Alcibíades o de la naturaleza del hombre. Traducción del griego de José Antonio Miguez, en Obras completas. Madrid: Aguilar c. 1969, pp. 238-284 (colección Grandes Culturas).

- Fedón o del alma. Traducción del griego de Luis Gil, en Obras completas. Madrid: Aguilar, c. 1969, pp. 610-663 (colección Grandes Culturas).

Rossi, Paolo. Los filósofos y las máquinas 1400-1700. Traducción de José Manuel García De la Mora. 3a.ed. Barcelona: Editorial Labor, 1970 (nueva colección Labor), 159p.

Scheler, Max. La idea del hombre y la historia. Traducción del alemán de Juan José Olivera. Buenos Aires: La pléyade, s.d. 76 p.

Stuart Mill, John. El utilitarismo. Traducción de Ramon Castilla, 2a.ed. Buenos Aires: Aguilar, c. 1860 (Biblioteca de iniciación filosófica, 34), 125p.

Vera, Francisco. Evolución del pensamiento científico. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, c.1945, col Ciencia y Cultura, 307 p.