



Una visión histórica de la Ingeniería

**APORTES PARA CONTEXTUALIZAR
HISTORICAMENTE LA GENESIS
DE LA INGENIERÍA**

Dr. Enrique Daniel Silva (Director)

**Ing. Leonel Pereyra, Mg. Carlos A. Ríos,
Mg. Patricia Tilli**

**(Docentes e investigadores de la Facultad Regional Haedo,
Universidad Tecnológica Nacional)**

**edUTecNe
Buenos Aires, 2016**

Una visión histórica de la Ingeniería

**APORTES PARA CONTEXTUALIZAR
HISTORICAMENTE LA GENESIS
DE LA INGENIERÍA**

Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Héctor C. Brotto

Vicerrector: Ing. Pablo Rosso

edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General: Ing. Ulises J. P. Cejas

Responsable de Ediciones: Ing. Eduardo Cosso

Área de Promoción y Comercialización: Fernando Cejas

Área Pre-prensa y Producción: Ing. Carlos Busqued

Área Publicaciones en Web: Téc. Bernardo H. Banega

Coordinador del Comité Editorial: Dr. Jaime A. Moragues

Asesor Académico: Dr. Marcos Cohen



<http://www.edutecne.utn.edu.ar>



Prohibida la reproducción total o parcial de este material
sin permiso expreso de edUTecNe

Una visión histórica de la Ingeniería

**APORTES PARA CONTEXTUALIZAR
HISTORICAMENTE LA GENESIS
DE LA INGENIERÍA**

Dr. Enrique Daniel Silva (Director)

**Ing. Leonel Pereyra, Mg. Carlos A. Ríos,
Mg. Patricia Tilli**

(Docentes e investigadores de la Facultad Regional Haedo,
Universidad Tecnológica Nacional)

Una visión histórica de la Ingeniería : aportes para contextualizar históricamente la génesis de la Ingeniería / Enrique Daniel Silva ... [et al.] ; editor literario Bernardo Banega.
1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2016.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-1896-63-9

1. Historia de la Ciencia Argentina. 2. Ingeniería. I. Silva, Enrique Daniel
II. Banega, Bernardo, ed. Lit.
CDD 620.009

160 p.; 17 x 23,5 cm

Diagramación: Bernardo H. Banega

© edUTecNe, 2016
Sarmiento 440, Piso 6
(C1041AAJ) Buenos Aires, República Argentina
edUTecNe@utn.edu.ar
<http://www.edutecne.utn.edu.ar>

ÍNDICE

Presentación	p 7
Resumen	p 9
I. Aspectos Metodológicos	p 11
I-a. Posibles Hipótesis	p 11
I-b. Líneas de Investigación	p 11
I-c. Tipo de Investigación	p 12
I-d. Transferencia	p 13
II. Introducción	p 13
II-a. Entrando en tema	p 19
III. Desarrollo	p 21
III-a. Para tener en cuenta	p 21
III-b. Sobre el contexto sociotecnológico	p 25
III-c. Sobre la Revolución Francesa	p 32
III-d. Sobre la Revolución Agraria e Industrial	p 35
III-e. Sobre el Sistema de Patentes	p 52
III-f. Sobre las Enciclopedias	p 56
III-g. Sobre el área educativa	p 60
III-h. Sobre la economía	p 64
III-i. A Modo de Síntesis	p 68
IV. La génesis de la formación de la ingeniería sistemática	p 70
V. Lo que acontecía en nuestras tierras	p 96
VI. A modo de cierre	p 112
Anexo I	p 119
Anexo II	p 121
Anexo III	p 126
Anexo IV	p 127
Bibliografía general	p 153
Sobre los autores	p 160

PRESENTACION

La siguiente obra se constituyó a partir de un Proyecto de Investigación que hemos radicado en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Haedo, por tanto en una primera instancia incorporamos consideraciones de orden metodológico, que nos permitieron avanzar y reunir el material que se presenta, en cuestión. Aunque vale anunciar, que aun siendo el período en estudio bastante reducido, ya que está comprendido entre 1750 a 1800, los sucesos intervinientes se agolparon en forma contundente, dando lugar que en variadas partes del material elaborado, adoptamos la idea de un momento histórico, sumamente pródigo. Sucesos, que nosotros focalizamos con el surgimiento de la formación sistemática de la ingeniería. Es decir el presente desarrollo histórico, pretende dilucidar, como la aparición de este hacedor de la tecnología – el ingeniero -, se corporiza junto a acontecimientos, que en sí mismos resultaron promotores de notables cambios, de orden socio cultural, en el mundo. Por tanto, nuestra perspectiva de estudio, trato de analizarlo, como un todo, interviniendo estos sucesos, alrededor de la irrupción del ingeniero. Reforzando así, que la ingeniería se encuentra involucrada, desde sus inicios con el aspecto sociocultural. Alternativa no menor, ni de escasa relevancia, sobre todo si nos posicionamos en la situación actual, donde la omnipresencia de la tecnología, en muchos casos hace diluir valores esenciales del hombre. Es decir, con altibajos o alternancias, la finalidad de la tecnología, debe propender a procurar el beneficio social, por tanto el accionar del ingeniero, deberá obrar en consecuencia. Consustanciados con estas metas, podremos tender a atender demandas sociales, que necesitan de respuestas tecnológicas, sin perder de vista el beneficio comunitario.

Para finalizar vaya pues, nuestro agradecimiento a la Unidad Académica, Facultad Regional Haedo, dependiente de la Uni-

PRESENTACION

versidad Tecnológica Nacional, por brindarnos la posibilidad de investigar cuestiones que subsume el desarrollo de la asignatura Ingeniería y Sociedad. En cuanto a lo personal, hago extensivo este agradecimiento a mis colegas de ruta académica, me refiero puntualmente al Mg. Carlos A. Ríos; a la Mg. Patricia Tilli Genero; y al Ing. Leonel Pereyra, ya que gran parte de lo elaborado en el presente trabajo se conformó como fruto de su constante aporte y preocupación. Y además nos dio lugar, a llevar a cabo presentaciones en actividades académicas y/o en la elaboración de artículos referidos al efecto.

Resta entonces, esperar que nuestros lectores puedan profundizar las inquietudes que fuimos volcando referidas a la génesis de la ingeniería.

Dr. Enrique Daniel Silva
Septiembre/2016

RESUMEN

El presente material propone introducirnos en acontecimientos que se desarrollaron durante el siglo XVIII, más puntualmente tratando de abarcar aproximadamente el lapso dado entre 1750 y 1800, los cuales además cuentan con un importante peso específico propio. Ya que en cuanto al siglo XVIII, se debe mencionar que dicho período, fue rotulado como “de la luces”, “de la razón”, o “del iluminismo”, tratando de reflejar la trascendental obra realizada. La denominación recibida al período, se debe a que se creyó en la capacidad de la mente humana, que por medio de la luz de la razón, permitiera solucionar todos los problemas políticos, científicos y filosóficos.

Como también, se debe tener en cuenta que durante este período incidió como protagonista la llamada Revolución Agraria, que resultó la sostenedora de muchos acontecimientos que se avecinaron posteriormente. En particular el momento histórico previsto, resulta por demás fecundo en el área científico – tecnológica, como también promotor de invalorable cambios – sociales y culturales, a los que nos acercaremos desde la rama de la ingeniería, en virtud de la notable cercanía temporal en que se fueron gestando distintos emprendimientos y/o acciones, que bien podríamos nominarlas en su mayoría, con la categoría de académicos, junto con otras alternativas de índole netamente político – económico, que supieron calar hondo en la historia futura de muchos países, sobretodo en la segmentación conocida como mundo occidental.

Así entonces nos focalizaremos en la búsqueda de causalidades, que nos permitan encontrar hilos conductores a las acciones realizadas. Es decir nuestro análisis se centralizara en las siguientes cuestiones, que ordenamos con la secuencialidad cronológica en la cual se fueron produciendo, a saber: la creación de la Escuela Nacional de Puentes y Calzadas, en Francia (1747);

la inauguración de la Escuela de Ingeniería, en Francia (1748); la publicación de la Enciclopedia Francesa (1751); el nacimiento de la corriente Fisiocrática, en Francia (1757); el surgimiento de la Revolución Industrial, en Inglaterra (1760); la aparición de la Academia Militar, en España (1764); la apertura de la Academia en Minas, en Alemania (1765); la edición de la Enciclopedia Británica (1768); el inicio de la Academia de Minas, en la Universidad Estatal de San Petersburgo, en Rusia (1775); el economista Adam Smith, publicaba “La riqueza de las naciones”, (1776); la fundación de la Academia de Minería y Geografía Subterránea, en España (1777); la pronunciación de la Revolución Francesa (1789); se planteaban renovadas ideas en la educación, y se dinamizaban el sistema de patentes (1790); la aparición de la Escuela Politécnica en París (1794); la consolidación del Instituto Nacional de Ciencias y Artes, en Francia (1795); y la publicación de la obra de Thomas Malthus, titulada “El Ensayo sobre la población” (1798). Dichos acontecimientos fueron esquematizados en el Anexo III, a efectos de visualizar desde una visión macro, esta andanada de hechos movilizadores, dados con extremo escaso tiempo transcurrido entre ellos, involucrando a los siguientes países: Inglaterra, España, Francia, y Alemania, en forma directa y a otros indirectamente.

Al respecto vale señalar a modo cuantitativo, que sobre los diecisiete acontecimientos puntualizados, los podemos agrupar en las siguientes temáticas, ya que: tres de ellos se dedicaron al desarrollo de la economía; tres resultaron propicios para la aparición de bibliografía y reglamentación; tres generaron trascendentales revoluciones y/o cambios; y ocho se focalizaron al surgimiento de Escuelas – Academias de Ingeniería. Que como particularidad no menor, varias de estas alternativas, tuvieron un alcance mundial, y además supieron perdurar a lo largo del tiempo. Sumatoria de acontecimientos, que adhiriendo a

los conceptos que describían Alvin Toffler, al describir el proceso experimentado a partir del período en el cual centralizamos nuestro estudio, expresaba:

“La civilización de la segunda ola no fue un revoltijo accidental de componentes, sino un sistema con partes que actuaban en mutua interrelación en maneras más o menos previsibles, y que las pautas fundamentales de la vida industrial eran las mismas en todos los países, con independencia de su herencia cultural o de sus diferencias políticas.” (1981, p, 33).

I. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Antes de iniciar el desarrollo previsto, en cuanto a la recreación histórica de la ingeniería, resulta oportuno llevar a cabo los señalamientos de orden metodológico, que guiaron al presente trabajo. Así entonces, puntualizaremos los criterios que supieron delinear nuestra investigación.

I-a. Posibles Hipótesis

1º) Profundizar la aparición de la formación sistemática de la ingeniería desde el área militar, para luego constituirse en civil, en un ambiente sumamente pródigo de situaciones de índole sociocultural – política y económico, los cuales impulsaron renovadas y persistentes alternativas.

2º) Los acontecimientos culturales- políticos y económicos producidos entre 1750 a 1800, aproximadamente se vinculan con el surgimiento de la formación sistemática de la ingeniería.

I -b. Líneas de Investigación

- Analizar los contenidos que se desarrollaban en los orígenes de la formación sistemática de los ingenieros

- Determinar las posibles vinculaciones entre el surgimiento de la ingeniería y los acontecimientos sociales – culturales - políticos e industriales, para el período en estudio
- Marcar las distinciones relevantes entre los ingenieros militares y los civiles

I-c. Tipo de Investigación

En cuanto al tipo de investigación encarada, de acuerdo con la cantidad de sucesos de distinta índole, que se entremezclan con la formación sistemática de la ingeniería, resultó como más favorable dada la particularidad del objeto de estudio analizado, el camino delineado por el estudio exploratorio. Delimitación metodológica que nos presenta según la conceptualización de Roberto Hernández Sampieri y otros, las siguientes particularidades: “Los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos” (1998, p.59). Así los autores citados, recurren a Gordon Dankhe, para acentuar las especificidades que ofrece este tipo de estudio, al decir: “Por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el tono de investigaciones posteriores más rigurosas” (1986, p. 412). Precisiones metodológicas, que consideramos oportunas y adecuadas para encarar el trabajo propuesto. Ya que, la singularidad que entendemos ofrece la presente investigación, radica en que pese a estudiar hechos y/o acontecimientos que han merecido a lo largo del tiempo variadas profundizaciones desde distintos enfoques, sin embargo no resultaron concatenadas en base a la formación ingenieril, como la que llevaremos a cabo. Asimismo nos resulta importante, resignificar las fechas cronológicas del desarrollo de los acontecimientos anunciados, ante lo cual apriorísticamente nos animamos a plantear, que entre ellos debió existir conexiones y/o elementos conectores, los cuales seguramente se materializaron en lo social.

I-d. Transferencia

La investigación propuesta pretende analizar el proceso en el cual se gestó la tarea de la ingeniería, dada desde distintas necesidades y coyunturas históricas. Así podemos encontrar a la profesión ingenieril enlazada con acontecimientos de vital relevancia principalmente para el mundo occidental. Por tanto resulta gravitatorio para el desarrollo de la Asignatura: Ingeniería y Sociedad (o desde acepciones similares, pero con la misma finalidad), la cual se encuentra planteada en la gran mayoría de los Planes de Estudio. Que comprenden la formación de ingenieros a nivel nacional, desde la cual se asume el desarrollo de temáticas que entorno a la tecnología y a sus hacedores, involucrando directa e indirectamente, acontecimientos, que si bien revisten una relevancia a nivel histórico, podemos enlazarlos con la ingeniería. Por tanto, consideramos importante abonar con sustentos teóricos, que permitan el planteo conceptual, con el epicentro en la ingeniería, el cual seguramente será valioso para los estudiantes y el futuro profesional, pudiendo entonces hilvanar cuestiones sociales – culturales y económicas que se entrecruzan con la génesis de la ingeniería. Brindando por tanto, un marco proyectual en relación a las influencias entre la sociedad y la ingeniería, con vinculaciones de ida y vuelta, retroalimentándose.

II. INTRODUCCIÓN

La tarea de la ingeniería la plantearemos en base a la premisa bastante difundida, que se enmarca como profesión que pretende acercar a la sociedad soluciones, a los problemas técnicos – tecnológicos que la aquejan, resultando entonces una praxis que fue desarrollada desde que el hombre camina en nuestro planeta. Es decir, tiende a procurar por un ámbito protegido, confortable y agradable, para una comunidad, articulando un accionar que adquirió variadas dimensiones entre lo aportado a nivel ar-

tesanal y por constructores intuitivos, avalados en muchos casos por conocimientos de matemática y geometría. Prueba de ello, lo constituyen las imponentes obras arquitectónicas que hemos heredado, de las pujantes civilizaciones anteriores.

Hasta llegar al crucial período en estudio, rotulado como Renacimiento, el cual define Antonio Beltrán, cuando decía: “Renacimiento, entendido como un período histórico en ruptura con la Edad Media e iniciador de la Modernidad” (1995, p. 54). El citado autor más adelante señalaba al respecto:

“De hecho, los historiadores que hoy prefieren sustituir el término Renacimiento por el de Revolución Científica, se remiten a una nueva periodización de la historia europea fundada sobre el convencimiento de que los orígenes del mundo moderno coinciden con los orígenes del desarrollo de la ciencia clásica, de Copérnico a Newton” (1995, p.57).

Conceptos que nos acercan, el inicio de un período que preconizara el advenimiento de la ciencia, que posteriormente se reflejara en lo producido por la tecnología y los cambios que concitaran renovadas interpretaciones en el pensamiento sociocultural. Esta notable transformación impulsada, se puede personificar en la figura de René Descartes, quien fuera un influyente pensador del siglo XVII, y supiera marcar derroteros fundamentales en varias áreas del conocimiento. Así podemos mencionar que en matemática resultó el creador de la geometría analítica; en física fue el propulsor del mecanismo; y en filosofía con la publicación de sus obras, como: Reglas para la dirección de la mente (1628), y el Discurso del método (1637). El que supiera sentar las bases del difundido método cartesiano, que brindara pautas para que posteriormente, se convirtiera en un derrotero del camino científico.

Un estudioso del tema como John Gribbin, planteaba en este sentido:

“los historiadores suelen denominar Ilustración al período que, más o menos, sigue al Renacimiento. También se da este nombre al movimiento filosófico que alcanzó su punto culminante en la segunda mitad del siglo XVIII. La característica básica de la ilustración era la creencia en la superioridad de la razón sobre la superstición. Esto conlleva la idea de que la humanidad estaba inmersa en un progreso social...” (2005, p. 217).

En cuanto al período en estudio podemos citar a Ludovico Geymonat, cuando expresaba puntualmente:

“la importancia de este siglo (XVIII) para la historia del pensamiento científico debe buscarse no tanto en algún clamoroso descubrimiento, como sucedió en el siglo XVII, sino en el progreso conjunto de todas las investigaciones científicas y en la consolidación de algunas ramas de la investigación natural, que al comienzo se mantuvieron al margen de la ciencia. Entre estas últimas deben señalarse en particular: la electrología, la química y la biología” (2006, p. 386).

Conceptos que nos reflejan como el siglo XVIII resultara tan favorecedor, para el desarrollo de lo que hoy en día nos referimos, al decir ciencia aplicada, también reconocida como tecnología, que indudablemente involucraban por tanto al hacedor de la tecnología, es decir al ingeniero.

Otro historiador como Eric Hobsbawn, refiriéndose en la obra titulada:

“La era de la Revolución, 1789 - 1848”, expresaba que el período demarcado impone nuevos términos que hasta la fecha resultaban desconocidos, y que comenzaron a dimensionarse de tal forma que hoy en día, presentan un valorado peso específico. Los términos en cuestión son: “Industria; Fábrica; Clase Media; Capitalismo; Obrero; Burgués; Economía; Ingeniero; Estadística” (2006, p. 9).

II. INTRODUCCIÓN

Advirtiendo que dichos conceptos cobrarán relevante significación en los siglos venideros tomando diversas ramificaciones y predicamentos, aunque en sí mismas resulten palabras que podemos caratular de muy jóvenes.

Vale también mencionar al investigador Carlos Benavides Velazco, cuando recreaba la vinculación entre la ciencia, tecnología y sociedad, al decir:

“Existe una cierta tendencia de carácter general, entre los miembros de la sociedad, a valorar la ciencia en función de la utilidad que ésta les aporta. La tecnología es la influencia más notable de la ciencia sobre la sociedad, la generación, a partir de las investigaciones básicas, de una nueva tecnología capaz de aplicar los conocimientos científicos a la solución de problemas concretos de la sociedad, adquiere un gran valor para los ciudadanos e instituciones” (1995, p.31).

Palabras que nos permiten sopesar la influencia entre la ciencia, tecnología y sociedad, y que resulta interesante calibrar, ya que el período en estudio en el presente trabajo, resultó un gravitatorio momento, dada la envergadura y convergencia de estos tres conceptos; que darán lugar a un complejo entramado, con connotaciones que han sabido mantener su vigencia.

Los investigadores Carlos A. Casali y Roxana Piug, en relación al quiebre realizado, expresaban:

“algo distinto sucede con Descartes, y esa diferencia marca, precisamente el cambio de época: el pasaje del mundo medieval (teocéntrico) al mundo moderno (antropocéntrico). Porque la modernidad inaugurada por Descartes o, dicho de otra manera, la modernidad pensada filosóficamente por Descartes en sus obras metafísicas, no encuentra su fundamento (ni su principio generador, ni su certeza incommovible) en Dios, sino en el cogito (pienso, conjugación de primera persona del singular, tiempo presente, del verbo latino cogitare)”. (2016, pp.22,23).

Como también podemos mencionar al respecto a Rubén Pardo, cuando en base al paradigma rotulado de moderno, expresaba cuatro aspectos que lo caracterizaban:

“1) el mundo posee un orden racional – matemático. Galileo dice que: la naturaleza está escrita con caracteres matemáticos; y ésa ha de ser su clave interpretativa acerca de la realidad. 2) dado este punto de partida, la comprensión del orden natural a partir de un a priori racional – matemático, se caracteriza también por el surgimiento de una confianza absoluta en el poder la razón: tanto en su poder cognoscitivo como práctico. 3) El proyecto moderno de una racionalización plena de la realidad, conlleva otros dos ideales: el de alcanzar un conocimiento universal y necesario del mundo y, a la vez, el de lograr la formulación de una ética universal. 4) cabe agregar que otros de los ideales esenciales en los que se funda el programa moderno de una racionalidad plena, es la creencia en el progreso social, como consecuencia inexorable del desarrollo de la ciencia.” (extraído de Esther Díaz, 2000, pp.47 -48).

Lineamientos que recrean claramente el derrotero que supiera marcar la ciencia y la tecnología, para el período en que contemplamos, y que observaremos puntualizados desde la carrera de ingeniería, a la cual focalizamos nuestro análisis. Sin dejar de lado los acontecimientos sociohistóricos desarrollados.

Para cerrar la trascendencia del momento en estudio, podemos recrear la identificación que llevo a cabo Alvin Toffler, al referirse a los cambios cruciales que a su criterio experimento la humanidad, que cataloga como “olas”. Así entonces reconoce como la “primer ola”, al período caracterizado por la caza y la pesca, culminando con la Revolución Agrícola, que ubica entre 8.000 a.c. hasta mediados del siglo XVI. Momento que surge la Revolución Científico Tecnológica, que dará lugar a la Revolución Industrial (aproximadamente en 1760), que denomina co-

mo “segunda ola”. Instancia temporal dada en esta esencial circunstancia, donde se desencadenaron notables transformaciones. (extraído de Toffler, 1980). Que junto con las argumentaciones de otros estudiosos de la temática, nos avalan en las profundizaciones que pretendemos realizar en la investigación pergeñada, otorgándole a este espacio de tiempo, una connotación definitoria, donde además supieron alinearse, casi simultáneamente variadas cuestiones, que a continuación iremos desgranando.

Como tampoco debemos perder de vista, la complejidad que encierra el período en estudio, referido a la modernidad. Al respecto recurrimos nuevamente a Carlos A. Casali y Roxana Piug, quienes expresaban:

“Juan Carlos Geneyro afirma que, aquello que nombramos como modernidad, puede ser entendida de diferentes maneras, según la perspectiva del campo disciplinar que se adopte para el análisis, y sostiene también que la educación y ciudadanía (la formación del sujeto ciudadano por medio de la educación, la socialización educativa del ciudadano) se articulan a lo largo de la modernidad de acuerdo con diferentes legados y sobre todo, de acuerdo con las diferentes maneras de asumir esos legados” (2016, pp. 26,27).

Cabe señalar, asimismo el sentir aglutinante que nos motivó profundamente la confección del presente material, ya que observábamos como se sucedieron los hechos a los que haremos referencia, con extrema cercanía temporal, planteados en no más de 50 años. Como también agregaremos un sintético señalamiento de los sucesos que se experimentaron en nuestro territorio, para el período encuadrado de nuestra investigación. En base a este breve panorama planteado a modo sociohistórico, enmarcado por lo desarrollado de índole científico – tecnológico de la época en cuestión. Focalizados a desentrañar los orígenes

del ingeniero, dado que se entremezclan los de calificación militar con los civiles, donde estos últimos fueron adquiriendo distintos perfiles profesionales, no sin antes avanzar cronológicamente entre las alternativas socioculturales surgidas en torno a la génesis del profesional tecnológico.

II-a. Entrando en tema

La presente investigación merece aclarar de antemano, cuestiones que consideramos de relevancia, dado en el posicionamiento que pretendimos otorgarle, ya que existen estudios llevados a cabo sobre la ingeniería, aludiendo en forma general y sistemáticamente a la vinculación biunívoca entre el área económica y productiva. Sin embargo, nos animamos a plantear que dicha perspectiva adolece de una visión en extremo estrecha. Ya que, al pretender posicionar a la ingeniería desde un marco sociocultural, abogamos que dicha profesión, se encuentra matizada por variadas y complejas cuestiones, la cual resultaría nuestro puntual enfoque.

En particular, nuestra investigación profundizara como desde los inicios de la formación sistemática de la ingeniería, la misma se fermento al calor de procesos y acciones de diversas vertientes socioculturales, de gran incidencia y perpetuidad temporal.

Por tanto, se hace necesario incorporar un enfoque con criterio panóptico, que nosotros focalizamos desde la génesis de la ingeniería, en base a la formación recibida, y que trasladada a su posterior evolución, nos hace repensar lo invariable e imprescindible de este tipo de enfoque. Asimismo, nos permite resignificar, que desde los orígenes de la ingeniería, la observamos subsumida con cuestiones socioculturales. El estudio que pregonamos entonces demandara de un enfoque que contemple variadas y complejas situaciones, que sobrepasan el análisis sólo dado desde el plano económico – productivo.

II. INTRODUCCIÓN

Al respecto y para reafirmar esta relación de la ingeniería con la sociedad, para la época actual, podemos dar cuenta de lo prescrito en la vigente Ley N° 24521/95, titulada de Educación Superior, dicha norma legal establece en el Art. N° 43, dice:

“Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o las formación de los habitantes, se requerirá que se respeten además de la carga horaria a la que se hace referencia en el artículo anterior, los siguientes requisitos: a) los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades. b) las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocido. El Ministerio de Cultura y Educación determinara con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos”.

Así entonces por Ordenanza N° 032, del 10 de mayo de 2002, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, de acuerdo con la Resolución del Ministerio de Cultura y Educación N° 1232 del 20 de diciembre de 2001, previo Acuerdo Plenario N° 13 del Consejo de Universidades, declaro la carrera de ingeniería incluida en la nómina de títulos previstos en el artículo N° 43 citado; estableciendo los procedimientos y pautas para la acreditación de las carreras de ingeniería. En clara referencia como el quehacer del profesional tecnológico, tiene una injerencia importante e innegable en la comunidad.

Con esta premisa actual, pero que consideramos sumamente válida, para retroceder en el tiempo, procederemos a argumen-

tar que desde la génesis de la ingeniería, temática que desarrollaremos a continuación, y a través del respaldo legal de la Ley de Educación Superior, creemos contar con elementos de peso, para robustecer la armónica y necesaria vinculación de la ingeniería con la sociedad. Por tanto, nos dedicaremos seguidamente a analizar el surgimiento de la formación de ingenieros, demarcado entre 1750 a 1800, acompañado de los procesos históricos – políticos – académicos – económicos – industriales, que se supieron amalgamar, dando lugar a calificar que este período resultó sumamente pródigo en la generación de espacios socioculturales autopotenciados, y con connotaciones que aún hoy mantienen plena vigencia.

III. DESARROLLO

III-a. Para tener en cuenta

Antes de iniciar el recorrido previsto por los distintos acontecimientos que se agolparon entre 1750 a 1800, y dado que el epicentro de nuestro trabajo lo constituye el Ingeniero, debemos puntualizar primeramente una serie de conceptualizaciones en este sentido. Las cuales, desagregaremos en base al siguiente interrogante: ¿qué es el Ingeniero?. Para lo cual ahondaremos en variados autores, que se dedicaron a la temática.

El ya mencionado Eric Hobsbawm, al respecto decía:

“Del mismo modo que en el continente (Europa) el cerrajero, uno de los pocos artesanos que realizaban un trabajo de precisión con los metales, se convirtió en el antepasado del constructor de máquinas, al que algunas veces dio nombre, en Inglaterra, el constructor de molinos, lo fue del ingeniero u hombre de ingenio” (2006, p. 58).

Es decir se suele encontrar el origen del ingeniero relacionado con la palabra *engineer*, que data aproximadamente de 1325, que incorporado al francés sería *ingenieur*.

Asimismo el investigador Fabio E. Seleme, mencionaba:

“En 1828 la Asociación (Sociedad) de Ingenieros Civiles (de la que haremos referencia más adelante), de Londres, define a la actividad como: “El arte de dirigir los grandes recursos de energía de la naturaleza para el uso y conveniencia del hombre” (2001, p. 55).

En referencia a la ingeniería y a su quehacer profesional. El citado autor también, planteaba que:

“La palabra ingeniería tiene su origen en el vocablo latino *ingenium* (ingenio), que tanto en ese idioma como en el nuestro se refiere a máquinas o artificios mecánicos” (2001, p.54).

Como también podemos citar a los investigadores Carlos J. Lerch y Luis A. de Vedia, cuando expresaban:

“La ingeniería como otras profesiones, tiene su basamento en un conocimiento especializado, sistematizado, firmemente establecido y estandarizado, puesto que de no serlo cada problema aparecería como único, por lo que las soluciones a los mismos serían casi accidentales y no tendrían valor ni la experiencia ni el conocimiento experto acumulado” (2013, p. 27). Los cuales colocan al accionar profesional del ingeniero, en una senda de la ciencia aplicada, la cual se desarrolla en base a una particular y específica metodología, para implementar el quehacer profesional.

Otro investigador de la temática, como Marcelo A. Sobrevila desde una de sus obras exponía al respecto:

“Ingeniería, es el conjunto de principios y métodos de trabajo, búsqueda y resolución que permite concretar la creatividad del hombre, originando las nuevas tecnologías, concretándolas, permitiendo operar racionalmente las conocidas y modificando las que por el progreso natural es menester modificar. Es un arte” (1995, p. 3).

En otra obra, Sobrevila planteaba, la:

“Ingeniería según Hardy Cross, es el arte de tomar una serie de decisiones importantes, dado un conjunto de datos incompletos e inexactos, con el fin de obtener, para un cierto problema, aquella de entre posibles soluciones, que funcione de manera satisfactoria” (2000, p. 64).

Más adelante, el autor citaba a la Accreditation Board for Engineering and Technology – EUA, que sobre la ingeniería, decía:

“es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar formas en que se puedan utilizar, de manera económica los materiales y las fuerzas de la naturaleza, en beneficio de la humanidad” (2000, p. 65).

A través de las cuales el reconocido historiador Sobrevila, nos brindaba apreciaciones sobre el quehacer del ingeniero.

Otra acepción al respecto la extraemos de Norberto E. Heyaca, cuando expresaba:

“La etimología de ingeniero, es la misma que la de ingenio, proviene de las raíces latinas in (en) y genium (generar), y son las mismas raíces de engendrar. Así como los padres engendran a sus hijos, el ingeniero engendra a sus productos y de esta manera, la misión de los ingenieros, es la creación de bienes o servicios, usando su ingenio” (2015, p. 8).

Palabras que atinadamente reflejan la finalidad del ingeniero, dada su connotación referida a resultar el generador e impulsor de la tecnología.

Conceptualizaciones que bosquejamos con la finalidad de obtener un marco de referencia de la ingeniería, del quehacer del ingeniero, y de su etimología, que nos permitirán acercarnos a

la recreación epocal que experimento la profesión del ingeniero, para el período dado entre 1750 a 1800. Aclarando que la puntualización del Ingeniero Civil, no tenía una connotación directa al tipo de trabajo que desarrollaba, sino se llevaba a cabo para diferenciarlo del Ingeniero Militar. Aunque ambos profesionales llevaban a cabo tareas de construcción de infraestructura, y afines diferenciados en cuanto a su empleo, ya que unos estaban predispuestos a facilitar la acción bélica, y los otros para su desarrollo en tiempos de paz. Sin embargo, por citar un caso, que lleva a la confusión para la delimitación de estos profesionales, podría plantearse con la construcción de un puente, dado que tanto el Ing. Militar como el Ing. Civil, encontrarían similitud en su quehacer tecnológico. Aunque la impronta distintiva se establece entonces de acuerdo a su utilidad, que para el ejemplo citado, el puente puede unir comercialmente a dos ciudades, o para permitir avanzar los pertrechos de un ejército movilizado.

Al respecto de la carrera de Ingeniería Civil, la encontraremos como pionera de los ingenieros, siendo además la que inicia la profesión en la gran mayoría de las universidades del mundo. Resultando por tanto, una de las posibles razones, que justifican a la ingeniería civil, como la señera carrera, estableciendo entonces que en una primera instancia surge como necesidad prioritaria cuando las ciudades, se establecen, se expanden o se modernizan, y por tanto el aspecto constructivo – urbanístico debe atenderse como instancia esencial. Alternativa que podríamos argumentar, por ejemplo dados los problemas de expansión social, que se observaran al requerir mayor infraestructura, surge necesariamente poder mensurar, nivelar y posteriormente iniciar la respectiva urbanización y/o construcción, es así como se podría avalar entonces, que la carrera de ingeniería civil resulte pionera.

Retomando las conceptualizaciones anteriores, resulta notorio encontrar, que desde una definición que data de 1828, con otra de mediados del siglo pasado, entre ellas se esboza, el uso

de la naturaleza para el beneficio de la humanidad, planteos que ante los desastros cometidos, los daños irreversibles realizados en el ambiente, resignifican el sensible vínculo entre la labor del ingeniero y su vital responsabilidad social. Instancias que en estas últimas décadas, de este avanzado siglo XXI, fue cobrando relevancia en cuanto a la ética, que demanda dicha profesión tecnológica. En base a las aproximaciones llevadas a cabo sobre el ingeniero, nos abocaremos a recrear los acontecimientos que acompañaron y/o promovieron el surgimiento de este profesional tecnológico.

III-b. Sobre el contexto sociotecnológico

Así entonces entendemos que debemos previamente, también interiorizarnos con el ambiente reinante en el período en estudio. Pudiendo extraer conceptos que vertía Pierre Ducasse al respecto cuando decía:

“La preocupación constante de las clases elevadas y muy pronto de todas las clases sociales en el siglo XVIII, fue buscar lo que es de real utilidad y práctica eficacia, es decir, todo aquello que puede mejorar la condición humana” (1985, p. 99).

Más adelante, el autor citado también planteaba: “desde el siglo XVIII se vislumbra uno de los aspectos esenciales del progreso técnico, que se refiere a su unión cada vez mayor con los descubrimientos de la ciencia” (1985, p. 106). Como se desprende de los señalamientos de Ducasse, en el siglo XVIII, la ciencia y la tecnología se comenzaron a vincular, en pos de obtener beneficios de índole práctico para la sociedad.

Como también podemos tener en cuenta a los historiadores Eduardo Martiré y otros, cuando reseñaban este período, al señalar:

“Las innovaciones técnicas que aparecen a partir de la primera mitad del siglo XVIII permitieron pasar de la fase artesanal a la

industria moderna. El trabajo manual fue poco a poco sustituido por la máquina, gracias a los perfeccionamientos tecnológicos y a la utilización del vapor como fuente de energía.

Los inventores del vapor numerosos aparecen en el sector de la industria textil.

Los “comerciantes manufactureros” hacían trabajar a los obreros a domicilio proporcionándoles la materia prima que tenían que cardar, hilar y no tejer. La aparición de los telares obligó a los comerciantes capitalistas a concretar ese costoso y voluminoso equipo en fábricas, en las que los obreros se vieron obligados a contratarse para poder trabajar.

En 1733, John Kay inventa la lanzadera volante que permitía tejer en menos tiempo una pieza mayor. A pesar de la hostilidad de los tejedores fue siendo adoptada. Pero el uso de ese invento se encontró frente a otro problema, los hiladores difícilmente respondían a las necesidades de los tejedores y hacían falta cinco hiladores para producir el hilo necesario para que trabajase un tejedor. La lanzadera volante acentuó este desequilibrio. Este desafío encontró respuesta en una serie de inventos para aumentar el rendimiento en el hilado.

Lewis Paul y John Wayatt, patentaron en 1738 una máquina de rodillos y husos.

James Hargreaves, construyó en 1765 su célebre máquina de hilar, la “Spinning Jenny”, patentada en 1770. Fue movida por fuerza humana.

Arkwright construyó la “Water Frame” en 1767 y la patentó en 1769, Para utilizar un mayor número de husos requería una fuente de energía más importante, lo que se solucionó utilizando la energía hidráulica.

Samuel Crompton construyó hacia 1779 una máquina de hilar que se denominó “mula” porque convino las ventajas de la “Jenny” y de la “Water Frame”.

El hilo obtenido era más resistente y más fino.

En 1790, William Kelly logró fabricar “mulas” automáticas que se movían por fuerza hidráulica transmitida por una rueda haciendo funcionar alrededor de 300 husos. El empleo de la “mula” se extendió con gran rapidez, acelerando la desaparición de las hilaturas domésticas.

Pero mientras el progreso técnico invadía las hilaturas, los tejedores continuaban trabajando a mano y eran incapaces de absorber la producción de hilados. Fue Edmond Carrwright quien logró construir en 1785 el primer telar mecánico. Su primera fuerza motriz fueron los caballos y luego en 1789 el vapor. En 1803, Horrocks construyó los primeros telares de hierro automáticos.” (1993. pp. 155,156).

Otro investigador como Carbonell O. Charles, citaba a el historiador Lewis Munford , quien publicaba en 1934, bajo el título “Técnica y Civilización”, llevando a cabo una extensa enumeración de los inventos y mejoras técnicas realizadas por inventos y mejoras técnicas implementadas en Europa, los siglos XVIII y XIX, así expresaba:

“...recoge más de trescientos entre 1705 (año en el que el mecánico inglés Newcomen construye la primera máquina basada en la expansión y condensación del vapor de agua) y en 1910 (fecha en la que el químico alemán Haber Fritz ultima el procedimiento de la síntesis comercial del amoníaco , a partir de nitrógeno e hidrógeno). Sin embargo Munford, hace la selección rigurosa y discutible que lleva a omitir la construcción por el inglés, Abraham Darby, del primer horno de fundición con coque, en 1735 (técnica que anuncia la sustitución de la forja a la catalana, por el horno alto). Y aunque su importancia fue considerable, olvida también los avances de las técnicas agronómicas; por ejemplo, no menciona la aparición a comienzos del siglo XVIII, de la rotación de cultivos en el condado de Norfolk (ubicado al este de Inglaterra) -golpe decisivo a la práctica milenaria del barbecho-, ni el perfeccionamiento en 1745, del método de extracción

de azúcar sólido, a partir de la remolacha por el químico alemán Marggraff Andreas Sigismund...” (2001, p. 130).

Es decir, aún con las aclaraciones que realizaba Carbonell, sobre el trabajo que consideraba incompleto sobre la recopilación de Munford, la reseña nos indicaba la notable cantidad de inventos pergeñados. Que nosotros, puntualizaremos en la cronología científica – tecnológica del siglo XVIII, en el Anexo I, a efectos de dimensionar la monumental tarea inventiva realizada. Asimismo de los no citados, podemos mencionar a Carl Von Linné, que en 1753, proponía una nueva clasificación para las especies vegetales conocidas. Como también a Frederick Herschel, quien dada su pericia en el manejo de metales y lentes, construía el telescopio reflector, descubriendo posteriormente al planeta Urano, en 1781.

Como también para dimensionar lo sucedido en los siglos anteriores, podemos incorporar al historiador Marcelo Montserrat, cuando expresaba teniendo en cuenta:

“De esta manera Copérnico había sido, en nombre de la astronomía el paladín de la racionalidad moderna, el fundador mesiánico de la modernidad científica que sacralizando el universo de los antiguos y medievales, conducirá las seculares divagaciones de las Marquesas ligeramente frívolas de Fontenelle – en las Conversaciones acerca de la pluralidad de los mundos (1686), el primer libro de divulgación científica – e igualmente a la primera utopía profética, L’an 2440, de Sebastián Mercier, publicada en 1770”. (1993.pp.122,123).

Conceptos que reproducen muy claramente la genialidad desarrollada por Copérnico, el que resultaría un precursor de lo que luego acontecería, la cual el historiador citado asemeja didáctica y metafóricamente a través de la literatura de la época.

Con este panorama dado para el siglo XVIII, no debe resultar extraño, que la figura del ingeniero se materialice, ya que

se constituye en el hacedor de la tecnología, que se evidenciara en la cantidad de Escuelas/Academias formadoras de estos profesionales que surgieron. Asimismo también nos ilustran en cuanto al espíritu de la época considerada, los historiadores Leonardo Moledo y Nicolás Olszevicki cuando expresaban:

“Pero además, la ciencia newtoniana representaba todo un programa, una indicación que mostraba cómo proceder con lo que se sabe y cómo abordar lo que no se sabe. La Revolución Científica culminaba con un método y una forma de hacer ciencia que se extiende a todas las disciplinas, cuya mayor aspiración sería, desde entonces acceder a un conocimiento tan sólido como el que había conseguido Sir Isaac (Newton)” (2014, p. 417). Sobre el mencionado Isaac Newton, el investigador Carlos Sabino, apuntaba entre otras consideraciones: “Cupo a Isaac Newton, un hombre de prodigiosa inteligencia, el logro de vincular coherentemente todos estos problemas. Sobre la base de los aportes mencionados, y de otros que se habían producido a lo largo de los siglos XVI y XVII, Newton pudo elaborar unas pocas leyes generales, muy simples.....” (1996, p. 118).

En clara muestra como las teorías newtonianas habían sabido prevalecer, no sólo por su consistencia conceptual, sino por marcar un camino para la investigación y el desarrollo tecnológico, que posteriormente en el siglo XIX, se corporizara en la influyente corriente positivista, cuyos avales se sustentaban por los fenomenales logros obtenidos provenientes principalmente de la física y química, durante el siglo XVIII, los que además habían sabido corporizarse en forma concreta. Es decir convertirse en una tangible y ansiada tecnología, con resultados que auspiciaban rotundos “beneficios” a la sociedad.

Por tanto se constituyen en un trampolín sumamente seductor, para coronar en definitiva a la denominada ciencia positiva. Así el Positivismo cobrara un lugar de relevancia en el siglo XIX,

donde uno de sus principales precursores, resultaba Augusto Comte, quien en su “Catecismo Positivista”, exponía sobre el orden humano, tres leyes: 1º descubierta por Kepler, en base a las características que todo movimiento es naturalmente rectilíneo y uniforme. 2º debida a Galileo, ya que proclama la independencia de los movimientos relativos de varios cuerpos con respecto a todo movimiento común o general del conjunto. 3º planteado por Newton, de acuerdo con la igualdad constante de la acción y la reacción para toda colisión mecánica. (1852, p. 111).

Leyes que intentarían comprender una gran variada de fenómenos que a diario nos rodean. Por tanto, se pretendía adaptar las leyes provenientes de la física (la llamada ciencia positiva), para explicar no sólo al mundo material, del cual provenían los hechos a estudiar, sino también al comportamiento social. Alternativa que sería consecuente, ya que los basamentos anclados en el siglo XVIII, dieron sus frutos en una tecnología que fue adquiriendo un estado omnipresente, para los siglos venideros.

Al respecto Hugo E. Biagini, expresaba:

“en Francis Bacon puede encontrarse no sólo al célebre auspiciador del método experimental, sino también al precursor de la creencia en que el avance técnico y la producción irrestricta, con un científico al frente de la sociedad, resolverán el complejo problema de la supervivencia – amenazada por fuertes aumentos poblacionales -. Sin embargo, se adjudica la paternidad del modelo tecnocrático a la filosofía social de Saint – Simón (de Rouvroy Claude Henry)” (1992, p.68);

quien fuera otro propulsor del Positivismo, movimiento filosófico que predominó gravitatoriamente durante el siglo XIX, y que haremos referencia seguidamente. Sobre el citado Isaac Newton, debemos tener en cuenta que fue el impulsor de la denominada Física Clásica, cuyas teorías mantendrán su vigencia hegemónica, hasta la aparición de Albert Einstein y su concep-

ción renovadora. Aunque vale tener en cuenta, lo expresado por Ilya Prigogine, al respecto:

“En su formulación tradicional, las leyes de la física describen un mundo idealizado, un mundo estable, y no el mundo inestable, evolutivo, en el que vivimos. Aun hoy se suele hablar de mecánica racional, lo que significaría que las leyes newtonianas expresarían las leyes de la razón”. (1998, pp. 29,31).

Retomando entonces, Newton en 1687, publicaba los Principios matemáticos de la filosofía natural. Como también las leyes sobre la gravitación universal, de la inercia, de la interacción y la fuerza, y de la acción – reacción; asimismo dedicaba sus estudios a la óptica, hidrostática e hidrodinámica, que resultaron señeros durante los siglos XVIII y XIX.

Al respecto, el ya citado Eric Hobsbawn expresaba:

“Las dos principales corrientes filosóficas que subordinaron a la ciencia: El positivismo francés, asociado a la escuela singular Auguste Comte, y el empirismo británico, relacionado por John Stuart Mill; por no hablar del mediocre pensador cuya influencia era entonces mayor que la de cualquier otro en el mundo Herbert Spencer” (2014, p. 231).

Reseña de Hobsbawn, que reflejaba cómo se mancomunaron las ideas filosóficas, con el conocimiento que provenía de la pujante ciencia de la época.

Ahora bien no debemos perder de vista que, para fines del siglo XVIII, el continente europeo se había configurado en unas nuevas conformaciones de naciones, fruto de las disputas políticas y las guerras producidas. Observando entonces que para 1789, se podían encontrar los siguientes grupos: Europa Occidental, donde Inglaterra y Francia, perduraban con su rango de primeras potencias. A las que se incorporaban España, Portugal, Holanda e Italia, que las podíamos catalogar como naciones de segundo orden.

Otro grupo, era el denominado Europa Oriental, en el cual surgía el Imperio Ruso. El historiador José Millán, acotaba al respecto: “Suecia pasó a ser nación de segunda categoría; Turquía disminuida en territorio, se hallaba en decadencia; y Polonia fue repartida entre Rusia, Prusia y Austria, en 1795” (1964, p.204).

Nuevo panorama territorial, que evidencia las contiendas bélicas producidas.

III-c. Sobre la Revolución Francesa

También debemos aportar la reseña que realizaba José Millán en cuanto a los renovadores cambios impulsados, ya que además de las surgidas configuraciones geográficas señaladas, se llevaron a cabo otras transformaciones de orden político, generadas por la Revolución Francesa, que con el apoyo de la denominada Asamblea Nacional Constituyente, dieron lugar a la Declaración de los Derechos del Hombre y del ciudadano. Sobre los cuales se establecieron diecisiete principios, de los que mencionaremos los que a nuestro criterio resultan los principales a saber: 5º Libertad de pensamiento; 6º Libertad de prensa; 7º Libertad de trabajo; 8º Derecho de propiedad; 9º Seguridad Personal; 10º Inviolabilidad de la propiedad; 11º Libertad de reunión; 12º Resistencia a la opresión”. (1964, p.210). De los cuales quedó acuñado, como estandarte simbólico de la citada Revolución, los conceptos de: Libertad, Igualdad y Fraternidad.

Al respecto podemos tener en cuenta las expresiones que vertían los historiadores Eduardo Martíre y otros, al decir:

“Un papel importante en todo esto juega la masonería moderna organizada formalmente en Inglaterra por la Constitución en 1723, posteriormente ampliada en 1738 y 1746 y luego difundida al resto de Europa y América. Ella es la madre indiscutida del liberalismo y la filosofía que lo sustenta, en principio, preten-

de que las solas fuerzas de la razón y de la naturaleza basten para conducir al hombre y la sociedad hacia el progreso ilimitado. Su lema Libertad, Igualdad, Fraternidad, de aplicación restrictiva sólo para quienes integran la hermandad, más tarde caracterizara a la Revolución Francesa, que es su obra, así como lo fue la independencia norteamericana, cuya Constitución se dicta en Filadelfia – del griego: amor de los hermanos, ciudad fundada por el masón Guillermo Penn en 1681 -, y así también los distintos movimientos revolucionarios de 1820, 1830 y 1848 en Europa.” (1993, p, 192).

Conceptos que le otorgan una significación especial a los emblemas que se enarbolaron en la Revolución Francesa. Apreciaciones que ligan a tal importante y renovadora transformación política, con la cuestión de la masonería, la cual por motivos todavía no esclarecidos, encierran complejas controversias, en función al tema incorporado por Eduardo Martiré y su equipo. Como también, vale tener en cuenta que en variados casos vivenciados en la historia, cuando las cuestiones en juego exceden una comprensión razonable, suelen surgir elementos alternativos de índole parcialmente comprobables. Como puede resultar el incorporar a la masonería en medio de los cambios expuestos.

Recurriendo nuevamente a Millán, transcribimos el anecdótico relato dado sobre los orígenes del himno patrio francés, cuando expresaba:

“La Marsellesa nació en abril de 1792. Cuando llegó a Estrasburgo la noticia de la declaración de guerra contra Austria, el Alcalde de dicha ciudad, Dietrich, reunió a su mesa de voluntarios que iban a marchar. Hablando de la necesidad de tener un canto guerrero que animase a los soldados; se dirigió a Rouget de Lisle, joven Capitán de Ingenieros, y le sugirió que como poeta y músico hiciera algo que mereciese ser cantado. Rouget se excusó al principio, pero vencido al fin por las instancias del Alcalde y de los convidados, se retiró por la noche a su cuarto y com-

puso la letra y música del célebre himno que ha inmortalizado su nombre. La entrada en París, de un batallón de marseleses, cantando el himno de Rouget de Lisle hizo, que desde entonces se le diese el nombre de Canto de los marseleses o Marsellesa”. (1964, pp. 213 - 214).

En donde encontramos involucrado en la génesis de la reconocida y emblemática Marsellesa, a un Ingeniero Militar, egresado de la Escuela de Mezieres.

Vale mencionar que recién en 1958, la Marsellesa fue declarada himno nacional francés. Aunque también otros historiadores, encuentran como denominación original, al denominado Canto de guerra para el ejército del Rin.

En cuanto a la trascendental transformación realizada por la citada Revolución Francesa, el investigador John Gribbin, reseñaba dados los derechos humanos que impuso, y a la Revolución Industrial, como acontecimientos sucedidos, con casi simultaneidad temporal, motivando notables cambios, que aún hoy continúan resonando.

Que de acuerdo con nuestra asentada relación cultural, con Francia encontramos sumamente difundido, que la Revolución Francesa, promovió el surgimiento de los Derechos Humanos; dando lugar que para su desarrollo y ejercicio, se requiere de un Estado favorecedor de los mismos. Y por tanto las reformas que impulsara Francia, para 1789, otorgaron espacio para el despliegue de los Derechos Humanos – que recién citábamos -.Sin embargo, algunos historiadores, encuentran en la Independencia de Norteamérica, como el verdadero promotor de los Derechos Humanos. A partir entonces de la encrucijada, intentaremos dirimir la cuestión, para lo cual nos valdremos de las reflexiones que realizara Charles Carbonell, cuando planteaba a modo de interrogantes: “¿1776 o 1789; ¿América o Europa?”. (2001, p.168); dando lugar por tanto, si la Independencia de Norteamérica, no

se adelantó – con escasa diferencia cronológica – en relación al planteo de los Derechos Humanos, de origen francés. Así entonces, Carbonell dejaba puntualizado que lo desarrollado en Norteamérica, encontraba su génesis en Europa, señalando como antecedentes en las tradiciones británicas parlamentarias y liberales, a los cuales también retrotrae en los indicios de la Filosofía Escolástica. Con ánimo reflexivo y conciliador, podemos observar que en el entramado social de la época, estaba presente en el clima – espíritu el surgimiento de los Derechos Humanos, donde las fechas de los acontecimientos citados que los involucran resultan ciertamente muy cercanas.

Agregando al respecto el investigador Pierre Rosanvallon, refiriéndose a la Revolución Francesa, decía:

“El examen del caso francés también permite ahondar la investigación sobre la remanencia de las visiones holísticas de lo social en la modernidad democrática. En 1789, son solemnemente consagrados los derechos del individuo – ciudadano. El principio consiste de allí en más en contar las cabezas y ya no en soportar las órdenes. El imperativo igualitario – un hombre, un voto – impone para eso una concepción aritmética de la democracia, en ruptura con las visiones de la sociedad de cuerpos”. (2009, p. 56).

Palabras que cobraran vital importancia, sobretodo para el mundo occidental, ya que desencadenaron el espíritu libertario, que daría lugar a la independencia de varias Colonias de la época, en pos de constituirse en países libres.

III-d. Sobre la Revolución Agraria e Industrial

Otro aspecto renovador a tener en cuenta, vino de la mano de la denominada Revolución Agraria, la que resulta relevante incorporar, desde el enfoque que realizara Hugo Licandro, en cuanto al análisis del período, en relación a lo experimentado en

el campo. Así entonces describía: “Hacia fines del siglo XVIII, la población rural predominaba sobre la urbana. Incluso en Europa, alrededor del ochenta por ciento de la población vivía en el campo”. (1979, p.9).

Panorama que nos ilustraba cómo se conformaba la sociedad de la época; aunque el autor, también mencionaba:

“De ahí una sucesión interminable de actas parlamentarias (Actas de Cercamiento), que se repiten desde 1727 hasta 1821, para resolver la situación a favor de los grandes propietarios. Por ley de 1773, se estableció que las Asambleas de las aldeas, bajo la presidencia del señor local, debían reagrupar las tierras” (1971, p.15).

Estas acciones promovieron el desalojo de los campesinos; situación que irá aumentando la concentración poblacional, en las ciudades, en las cuales se estaban conformando por establecimientos industriales. Así nos encontramos que la Revolución Industrial, contara con mano de obra, en estos campesinos ahora convertidos en obreros. Instancia que nos permite justificar, ya que la etapa inicial de la transformación industrial experimentada, no necesito de personal especializado.

Que también reflejaba Alvin Toffler en relación a la controversia planteada entre la Revolución Agraria y la Revolución Industrial, al decir:

“En el pasado agrícola, las nuevas ideas solían representar una amenaza a la supervivencia. En comunidades que vivían en los límites de la subsistencia y usaban métodos pulidos con el transcurrir de los siglos, cualquier desviación era peligrosa para una economía que dejaba un margen muy estrecho para el riesgo. La misma noción de libertad de pensamiento era extraña.

Con el auge de la ciencia y la Revolución Industrial, nació una noción nueva y radical: que, para el –progreso–, eran necesarias mentes libres de ataduras estatales o religiosas. Pero la pobla-

ción a la que esto era aplicable representaba sólo una minúscula fracción de total”. (1999. p, 429).

Conceptos que dan cuenta de la transformación sociocultural evidenciada.

Instancias que Hugo Licandro, ilustraba en cuanto al nivel de instrucción de los obreros, cuando decía:

“Ahora bien, los primeros inventos técnicos que impulsaron la producción industrial no exigieron grandes conocimientos teóricos, ni incluso la intervención de los científicos. Los cuales fueron, generalmente, obra de ingeniosos artesanos ocupados directamente en la solución de problemas nacidos en el taller” (1979, p.17).

Reseña que desmitifica que la Revolución Industrial, necesitó de mano de obra especializada, que de hecho en la época, no existía.

Asimismo Alvin Toffler, expresaba en cuanto a los cambios que conllevó:

“Toda sociedad impone su propia y distintiva disciplina de trabajo o –régimen–. Se supone que los trabajadores han de obedecer ciertas reglas, con frecuencia no expresadas. Su actuación en el trabajo se supervisa estrechamente y existe una estructura de poder para hacer cumplir normas. En –La primera ola–, o las sociedades agrícolas, la mayoría de los labradores trabajan sin descanso, y, sin embargo, sobrevivían de mala manera. Esa masa trabajadora agraria, organizada en equipos de producción familiares, y seguía un régimen impuesto por el ritmo de las estaciones y de la salida y puesta de sol. Si un labrador se distraía o era perezoso, sus propios familiares le metían en cintura. Podían condenarle al ostracismo, infligirle castigos físicos o reducirle las raciones de comida. La familia era la institución dominante en la sociedad y, salvo excepciones, imponía el régimen de

trabajo. Su dominio sobre el miembro individual de la familia se veía reforzado por las presiones sociales de los convecinos.

El régimen de trabajo agrario ha durado milenios, y hasta hace un siglo o dos, la inmensa mayoría de los seres humanos no conocía otro y suponía que era la única forma lógica y eterna de organizar el trabajo.” (1999, p.249).

Expresiones que nos reseñan como se produjo el pasaje entre las pautas de la Revolución Agraria a la Revolución Industrial.

Compartiendo el análisis sobre la Revolución Industrial, recurrimos a Guillermo Boido, cuando decía:

“Como consecuencia de estas revoluciones burguesas (referidas a la actividad de los altos hornos, y la explotación de minerales, estaban en poder de la burguesía) se generó en Inglaterra, en el siglo XVIII, un contexto sociopolítico y económico singular. El país era por entonces el centro de las principales corrientes comerciales del mundo. La acumulación de capitales de la burguesía, ahora en goce de derechos constitucionales específicos, dio paso a una nueva forma de capitalismo industrial, es decir de producción mecánica posibilitado por numerosas innovaciones técnicas. Los artesanos se volcaron masivamente a las ciudades, en las grandes fábricas que prometían trabajo a cambio de un salario. Aquí, a partir de mediados del siglo XVIII, estamos en presencia de un episodio histórico que gravitara decisivamente en la formación de las sociedades modernas, pues somos los herederos: La Revolución Industrial” (1996, p.41).

Alternativas que nos recrean la complejidad de cuestiones que intervinieron alrededor de la transformación industrial señalada, reconocida aproximadamente a partir de 1760.

Como también podemos mencionar nuevamente a Toffler, cuando expresaba:

“Ya en 1720, un informe británico sobre *The Advantages of the East India Trade* (Las ventajas del comercio de las Indias Orien-

tales) señalaba que la especialización podía conseguir que las tareas se efectuasen con – menos pérdida de tiempo y de trabajo – en 1776, Adam Smith iniciaba la riqueza de las naciones con la resonante afirmación de que: el mayor progreso en el poder productivo del trabajo...parecen haber sido los efectos de la división del trabajo.”

En un pasaje ya clásico Smith, describió la fabricación de un alfiler. Un trabajador al viejo estilo, escribió, realizando por si sólo todas las operaciones necesarias sólo podía producir un puñado de alfileres al día, no más de veinte y quizás ni siquiera uno. En contraste con ello, Smith describía una manufactoría que había visitado, en la que 18 operaciones distintas requeridas para hacer un alfiler eran llevadas a cabo por 10 obreros especializados, cada uno de los cuales efectuaba sólo unos cuantos pasos. Juntos, podían producir más de 48.000 mil alfileres al día, más de 4.800 por obrero”. (1981, p.62).

Alternativa en cuanto al proceso de fabricación, que posteriormente sería conocido como la “línea de trabajo”, al que se hará referencia seguidamente.

Resulta también importante la composición de factores desarrollados a partir de mediados de 1700, que realizaba José Enrique Medina Castillo, tomando como base los estudios que llevaron a cabo Walter Rostow y Lewis Mumford, cuando expresaba:

“La marcha hacia la madurez, período que se consolida unos sesenta años después de iniciado el despegue (momento que ubica a fines del siglo XVII y comienzos del XVIII). En esta fase, la economía ya está concentrada alrededor de un complejo industrial y tecnológico, aun limitado, pero desarrollando nuevos enfoques técnicos para cambiar la producción hacia nuevas industrias, como la fabricación de productos químicos y equipo eléctrico. Este período se corresponde con la fase paleotécnica o del desarrollo industrial” (1995, p. 27).

Señalamientos que recrean como el momento comprendido en nuestro estudio – como venimos observando – se encontraba sumamente entrecruzado por variadas alternativas. Para el mencionado Medina Castillo, los aspectos económicos e industriales, resultaron decisivos, como también se demarca que el período analizado se produjo junto a un desarrollo tecnológico en un estado de cierta precariedad.

El citado Alvin Toffler en relación a los cambios introducidos por la Revolución Industrial, expresaba las siguientes características:

“A medida que las primeras fábricas empezaron a aparecer, tomó forma un régimen de trabajo totalmente diferente, que al principio afectó a una minúscula fracción de la población, pero que después fue ampliándose a medida que el trabajo agrícola declinaba y aumentaba el trabajo industrial.

El trabajador industrial urbano en la sociedad de la –Segunda ola– podía ser socialmente más libre e el enorme y denso anonimato del barrio obrero de la ciudad. Pero, en la fábrica, la vida estaba organizada con mucha más rigidez.

La tecnología primitiva estaba diseñada para analfabetos, como lo fueron la mayoría de nuestros antepasados. Destinada a ampliar la fuerza muscular del hombre, era pesada, rígida e intensiva en capital. Antes de la invención de los pequeños motores eléctricos, lo normal era colocar las máquinas en hileras para que las accionaran unas correas de transmisión elevadas que marcaban el ritmo para toda la fábrica. Más tarde llegó la cadena transportadora mecánica, que obligo a multitud de trabajadores a realizar movimientos sincronizados que les encadenaban al sistema de producción.

No es accidente que el término –cadena de montaje– se haya generalizado y que todo el mundo, desde el trabajador manual hasta los más altos directivos, trabaje en una –cadena de mando–.

El trabajo se –desespecializo– o simplificó, se normalizó y se descompuso en las operaciones más sencillas. Y al aumentar el trabajo administrativo, las oficinas se organizaron en líneas paralelas. Como no estaban acoplados a una cadena de montaje, los empleados administrativos tenían algo más de libertad de movimientos físico. Pero la meta de la dirección era incrementar la eficacia en la oficina haciendo que se pareciera a la fábrica tanto como humana o inhumanamente, fuera posible.

Las fábricas y talleres de la era de las chimeneas fueron severamente criticados por su deshumanización para con el trabajador. Pero incluso los pensadores más radicales de aquellas épocas los consideraban –avanzados– y –científicos–.

Menos comentado fue un cambio en la función de policía. En lugar de ser familia la que fiscalizaría el trabajo y obligara a sus miembros a rendir en él, una nueva estructura de poder cobró forma, la dirección jerárquica; que se encargó de hacer cumplir las nuevas normas.

Este nuevo régimen de trabajo de la Segunda Ola tropezó al principio con una fuerte resistencia, incluso por parte de los patronos, quienes trataban de mantener el viejo sistema agrario y trasplantarlo a la fábrica. Como las familias habían sudado juntas en los campos desde antiguo, los primeros fabricantes contrataron familias completas, al principio. Pero este sistema, eficiente en la agricultura durante 10.000 años, demostró ser por completo ineficaz en la fábrica.

Las personas mayores no podían resistir el ritmo de las máquinas. Para evitar que los niños se escaparan a jugar, se recurría a los castigos físicos e incluso se les ataba al puesto de trabajo. Los miembros de las familias llegaban a diferentes horas y desperdigados, como ocurría en el campo. Inevitablemente, el intento de mantener un equipo familiar de producción en el nuevo entorno tecnológico se vino abajo y se impuso el régimen de las chimeneas.

La lección era clara: no se puede organizar el trabajo alrededor de una máquina de vapor o de un telar mecánico de la misma forma que se hace alrededor de unos aperos de labranza o de una pareja de bueyes. El nuevo entorno técnico requería una disciplina diferente y una estructura de poder diferente para fiscalizarla y hacerla cumplir.” (1999, pp.250, 251).

Dando muestra de las notables transformaciones que se realizaron en torno a las características e improntas, que se desprendían del tipo de trabajo que fue surgiendo, de la mano de la Revolución Industrial.

Al decir de otro investigador, como Rodrigo Arocena, podemos dar cuenta de la Revolución Industrial, cuando refiriéndose a los conceptos de David Landes, expresaba:

“parece claro, aunque no es fácil de demostrar que en la Gran Bretaña del siglo XVIII, existía un nivel de capacidad técnica, un interés en máquinas y artefactos muy superior al de otros países de Europa. Esto no debe confundirse con conocimientos científicos a pesar de los muchos efectos por relacionar la Revolución Industrial con la Revolución Científica de los siglos XVI y XVII, esta relación parece haber sido muy difusa, ambas eran reflejo de un gran interés por los fenómenos naturales, materiales y de aplicación cada vez más sistemática de la investigación empírica” (1993, p.12).

Aspectos que nos ilustraban la complejidad que demanda el estudio de la Revolución Industrial, siendo relevante la incorporación que realizaba en cuanto a la acumulación de conocimientos científico – tecnológico, desarrollados en los siglos anteriores, a efectos de avalar la transformación industrial experimentada. Sin dejar de tener en cuenta, que nos existe una relación directa o simplista, sino que la rótula de difusa. A efectos de intentar clarificar esta cuestión, podemos tomar del Dr. Ricar-

do Etchegaray, las siguientes interpretaciones que vertía sobre el conocimiento científico, cuando decía:

“Así como Rousseau buscaba determinar los rasgos esenciales de la naturaleza humana para derivar de ellos un fundamento del derecho y un criterio para la acción moral, así también Kant quiere delimitar las características propias del conocimiento científico. La meta del análisis es separar lo que en la experiencia está unido, lo que en el proceso de conocimiento se da junto y al mismo tiempo. ¿Qué condiciones son necesarias para que haya conocimiento, en las ciencias? .Son necesarias tres condiciones: una facultad sensible, alguna cosa que esté en condiciones de ser percibida por los sentidos y una facultad de entendimiento.” (2007, pp. 178,179).

Conceptos que ilustran aspectos que evidentemente estuvieron presentes en el ámbito que nos abocamos en este estudio, para vehicular las transformaciones experimentadas.

Continuando con esta importante transformación experimentada por la Revolución Industrial, podemos mencionar como se fueron llevando a cabo acciones, a efectos de atemperar cuestiones que indudablemente conllevaron grandes cambios, por ejemplo aquellas que afectaban la salud de la población de la época. Así, el citado Charles Carbonell, expresaba:

“...La lucha trabada por las autoridades contra la propagación de las epidemias: quemas purificadoras, cordones sanitarios, cuarentenas...Una lucha eficaz, puesto que la última epidemia de peste que llega al oeste de Europa, se detiene en Marsella en 1720....” (2001. p.143).

Otro factor, que tiene en cuenta, este aspecto favorecedor de la salud resultaba:

“El descubrimiento por el médico Jenner, en 1796 , de un método contra la viruela – enfermedad que mataba a uno de cada tres

niños menores de cuatro años -, que inmunizaba al hombre inoculándole el virus de una enfermedad animal: la vacuna” (2001, p.143).

Como también citaba:

“Toda una serie de micro modificaciones, que se van sumando con gran rapidez, que se traducen en una mejora de la higiene, la limpieza municipal y la vivienda (separación de hombres y animales, sustitución de la paja o cañas, por tejas, uso de la chimenea, ventanas más grandes, que permitan ventilar mejor...)” (2001, p.143).

Alternativas que indudablemente atemperaron cuestiones, que atentaban a las poblaciones de la época, y tendieron a mejorar la calidad de vida.

Y finalmente Carbonell, tenía en cuenta: “Una alimentación más abundante y equilibrada y menos cara, cuyos ingredientes se distribuyen con más eficacia por el progreso de los transportes, más rápidos y regulares” (2001, p.143). A partir entonces de estas mejoras, podemos justificar que la población europea creció, en la siguiente proporción, “en 1700, había 120 millones; en 1750 aumento a 136 millones; y para 1800 se contabilizaban 200 millones de habitantes”. (2001, p.146).

Es decir, en cien años, la población en Europa, había crecido un 80%, evidenciando un notable cambio y saludable escenario social, que por ende traerá y necesitara de nuevos protagonistas, que se encarnaran en la visible, tangible y transformadora tecnología.

Alternativas que también citaban Thomas Carlyle y Auguste Blanqui, al expresar:

“una de las causas había influido sobre el ritmo demográfico de la Inglaterra del siglo XVII, la peste, parecía entonces derrotada. El empleo del ladrillo en lugar de la madera en las paredes, la

sustitución de los viejos muros de caña recubierta de arcilla, la utilización de tejas de piedra, la remoción del junco de los pisos de las casa de campo, habían reducido la intensidad del viento mortal de las enfermedades epidérmicas y la amenaza, recurrente durante siglos, de las pequeñas ratas domésticas y las pulgas, sus compañeras inseparables. El gran incendio de Londres, en 1666, y la posterior reconstrucción de la ciudad con barrios más ordenados, con casas menos amontonadas unas sobre otras, el mayor cuidado de parado a las calles y a la limpieza urbana, habían contribuido a disminuir los peligros de infección y de contagio” (1990, p.32).

Instancias de mejoramiento que evidentemente incidieron en el aumento de la población inglesa. Los autores citados, asimismo encuentran más razones favorables, al decir:

“Hasta no hace mucho tiempo, prevalecía la convicción difundida por (Thomás) Ashton inclusive, de que el aumento de la población inglesa debía ser atribuido a la declinación de la tasa de mortalidad sobre todo entre la población infantil” (1990, p.34).

A lo cual los investigadores citados, también incorporaban otra posibilidad, al señalar:

“(David) Habakkuk, sostuvo por ejemplo que el aumento de la población podría explicarse mediante la hipótesis de que los matrimonios se contraían a menor edad – debido al mejoramiento general de las condiciones económicas y una serie excepcionalmente favorable de condiciones climáticas para la agricultura, prolongadas durante más de veinte años, entre 1730 y 1775- y crece, por ende la tasa de natalidad” (1990, p.34).

Circunstancias que obraron en forma simultánea, aportando beneficios en procurar por una calidad de vida, evidenciada en un importante crecimiento poblacional, como el que dimos cuenta, y al cual había que atender, desde lo urbano, lo político y lo económico. Alternativas que a lo largo del tiempo, resultaron

quimeras, utopías, ya que en lugar de promover un bienestar generalizado, se fueron estableciendo grandes diferencias sociales, que pregonara más tarde Karl Marx, como referenciaremos más adelante.

Sumatoria de alternativas que ayudarían a argumentar, el aluvión de situaciones que acontecieron alrededor de la Revolución Industrial, y que avalarían su renovador surgimiento y pronta propagación.

El citado Toffler llevaba a cabo una interesante descripción, que transcribimos en cuanto a la aparición de la Revolución Industrial, cuando expresaba:

“Hace trecientos años, la Revolución Industrial favoreció el que un nuevo sistema de creación de riqueza naciese. Las chimeneas de las fábricas poblaron los cielos de lo que en tiempos habían sido campos de cultivo. Las factorías proliferaron. Estos –negros talleres satánicos– trajeron con ellos una nueva forma de vida y un nuevo sistema de poder.

Los campesinos, liberados de su dependencia de la tierra, se convirtieron en trabajadores urbanos subordinados a patronos, privados o públicos. Este cambio trajo también consigo otros cambios en las relaciones de poder en el hogar. Las familias rurales, compuestas por varias generaciones que vivían bajo el mismo techo, regidas todas por un patriarca de plateada barba, dieron paso a familias separadas, nucleares, de las que los ancianos no tardaron en verse apartados, o cuando menos, privados de prestigio e influencia. La familia en sí, como institución, perdió mucho de su poder social a medida que muchas de sus funciones eran transferidas a otras instituciones – la enseñanza a las escuelas, por ejemplo.

Tarde o temprano, a toda multiplicación de las máquinas de vapor y de las chimeneas le seguían profundos cambios políticos. Las monarquías se desplomaron – o pasaron a ser atracciones

para turistas. Nuevas formas políticas hicieron su aparición. Los terratenientes rurales que fueron listos y previsores se trasladaron a las ciudades, a pesar del dominio que habían ejercido en sus respectivas regiones, para subirse a la cresta de la ola de la expansión industrial, y sus hijos pasaron a ser corredores de Bolsa o dirigentes de empresa. La mayoría de la pequeña aristocracia rural que se aferró a su forma secular de vida dio en ser una especie de nobleza empobrecida, cuyas mansiones acabaron por convertirse en museos o parque-safari con los que sacar dinero.

No obstante, y en contra de su menguante poder, se levantaron nuevas –castas– líderes empresariales, burócratas, magnates de los medios de comunicación...La masificación de la producción, la distribución, la educación y la comunicación fueron acompañadas de la democracia de las masas, o de las dictaduras que pretendían ser –democráticas–.

Estos cambios internos corrieron parejas con gigantescos cambios en el poder mundial, a medida que las naciones industrializadas colonizaban, conquistaban o dominaban una gran parte del resto del mundo, creando una jerarquía de poder mundial que todavía existe en parte.

Resumiendo, la aparición de un nuevo sistema para la creación de riqueza minó todos y cada uno de los pilares del antiguo sistema de poder y, en el último extremo, transformó la vida familiar, las empresas, la política, la nación – Estado y la estructura, en sí, del poder mundial.” (1999. pp, 33,34).

Conceptos que nos ilustran además de los cambios socioculturales experimentados, la aparición de nuevos estamentos sociales, que luego se transformarían en la burguesía.

Vale aclarar que la referencia genérica que realizamos en nuestro trabajo, al plantear la Revolución Industrial, merece las siguientes aclaraciones ya que representa un momento de relevancia desarrollado entre los siglos XVIII y XX. Por tanto debe-

mos mencionar que el concepto Revolución Industrial, fue acuñado por el activista político Louis Auguste Blanqui, recién en 1837. Así entonces se debe contemplar, el surgimiento de la 1ª Revolución Industrial, la cual se ubica aproximadamente entre 1760 a 1840, destacándose en el rubro textil, en la extracción y utilización del carbón. Entre 1880 a 1914, se observa la 2ª Revolución Industrial, rotulada del vapor, que multiplico la capacidad de producción en la fábrica, como el importante aporte dado al desarrollo en el sector naviero y en los ferrocarriles.

También en cuanto a las fechas comprendidas se debe tener en cuenta que, existen consideraciones cronológicas aproximadas, ya que pretenden abarcar un proceso y como tal es muy difuso delimitarlo. Ya que el mismo concepto de revolución, es confuso ya que denota una transformación inmediata y súbita, sin embargo la industrialización se pergeño junto con innovaciones científico – tecnológicas, y paralelamente con un crecimiento económico y social, en forma pausada.

Para nuestro estudio, se contempló puntualmente entonces la 1ª Revolución Industrial, desarrollada en el período de estudio analizado. Al respecto Paolo Lamanna, planteaba:

“En la segunda mitad del siglo XVIII, junto con la Revolución Política, maduraba igualmente profunda y vasta una revolución económica: la llamada Revolución Industrial. Hasta entonces la producción se encontraba organizada en forma de artesanado y con el sistema corporativo consuetudinario. La masa de los trabajos estaba distribuida en pequeños grupos, reunidos en modestas tiendas o talleres, bajo la dependencia de un maestro. Las diversas empresas de un mismo oficio o arte encabezaban una corporación, a la cual el Estado aseguraba el monopolio de la producción, en el sentido de que sólo los inscriptos en ella podían ejercer dicho arte u oficio, y regular la cantidad de la producción, a la vez que protegía el interés de los consumidores im-

poniendo normas que garantizaban la bondad de los productos. La producción exigía una mano de obra especializada, tenía como único motor la fuerza muscular del hombre, auxiliada por herramientas relativamente sencillas, y era regulada de acuerdo con el consumo local”(1969, p. 262).

Sobre las cuales el citado Rodrigo Arocena, planteaba:

“La Revolución Industrial no tuvo sus orígenes en el desarrollo de la industria pesada y el transporte; estos deben buscarse más bien el desarrollo de la principal industria del país (Inglaterra), como de todos los de la época: la textil. A medida que crecía la demanda interior y exterior de tejidos, los viejos comercios y la industria artesana del sur de Inglaterra, no podían crecer al ritmo necesario para satisfacerla.” (1993, p.10).

Dando muestra de cómo debió evolucionar el ámbito laboral – comercial, ante las evidentes transformaciones que se fueron precipitando. En cuanto a la industria pesada y del transporte, esta resultó renovada posteriormente, con la 2º Revolución Industrial.

Conceptos que nos permiten focalizar nuestra mirada, en relación a los cambios producidos, que evidencian como a partir de mediados del siglo XVIII, la Revolución Industrial, junto con otros acontecimientos, que significaron un quiebre entre dejar atrás al mundo feudal, para comenzar a transitar el mundo moderno, donde la tecnología comenzara a cobrar una gravitación importante, evidenciada en cambios de los hábitos, costumbrismos y pautas socioculturales.

Ahora bien, a efectos de visibilizar el panorama que supo impulsar la trascendental transformación desarrollada por la citada Revolución Industrial, y que resultan imbricados con la aparición de las Escuelas de Ingeniería Civil, podemos señalar en este sentido las apreciaciones que realizaban los historiadores Thomas Derry y Williams Trevor, cuando enunciaban las si-

güentes alternativas como factores promotores de la notable transformación industrial experimentada, mencionando:

“a) el sorprendente crecimiento de la población; b) factores políticos, como el alto grado de libertad personal y política en Gran Bretaña, de la época; c) la guerra, siempre presente y estimulante (lamentablemente) en términos técnico – económicos; d) la acumulación de capital y el incremento internacional, en gran parte debido a la mejora de los transportes; e) el sistema de las leyes sobre patentes, instaurado en diferentes países; f) la creciente significación industrial de las teorías científicas y matemáticas” (1997, pp. 400 - 405).

Puntualización de alternativas algunas de las cuales ya hicimos referencia, a las que podemos agregar la visión de Eric Hobsbawn, cuando al respecto expresaba:

“demasiado a menudo, todavía la revolución industrial es vista como un fenómeno inevitable de combustión espontánea, que se produce cada vez que los ingredientes necesarios (crecimiento de la población, expansión del comercio, acumulación de capitales, progreso económico y clima social adecuado) se combinan en cantidad suficiente o aumentan a un ritmo propicio” (2011, p. 96).

Instancias que profundizaban la faz demográfica, señalando el aumento de la población como de la disminución de la mortalidad, impulsado principalmente por la mejora de las condiciones sanitarias e higiénicas, que como observamos anteriormente, tuvieron clara incidencia. Aunque los aspectos para su análisis se desagregan, abarcando otras perspectivas de estudio y por tanto la generación de variadas hipótesis crecen, sobredimensionando los antecedentes y/o consecuencias de la Revolución Industrial.

Conglomerado de factores, que resultaron el campo propicio para generar los notables cambios que se avecinaron. Sobre

los factores mencionados, se debe señalar que resultan bastante coincidentes con los que exponen otros reconocidos investigadores de la temática, como Thomas Carlyle y Auguste Blanqui. En relación a la Revolución Industrial, nuevamente recurrimos a Eric Hobsbawn, cuando reseñaba:

“la posición de Gran Bretaña es única porque se trata del primer país, en la historia mundial, que conoció una Revolución Industrial y se convirtió por consiguiente en el emporio del mundo, monopolizadora virtual de la industria, de la exportación de productos manufacturados y de la explotación colonial. Al ser pionera del capitalismo industrial Gran Bretaña se transformó en el país del ejemplo clásico” (2011, p. 93).

Conceptos que nos permiten visualizar, el por qué muchos países se alinearon a este ejemplo impuesto, tanto en Europa como en los jóvenes países de América que se estaban independizando, y que pretendieron con mayor o menor fortuna continuar con los designios trazados dados desde el naciente capitalismo, como del inherente progreso tecnológico promovido. Aunque a efectos de interiorizarnos en la Revolución Industrial, debemos tener en cuenta lo impulsado previamente por la denominada Revolución Agraria, también conocida como Alimentaria. Que relevaba nuevos métodos de alimentación invernal del ganado, los cuales permitían la disponibilidad de carne fresca durante todo el año, como también la mejora en las semillas, y el uso de las trilladoras y segadoras, tirados por caballos. Algunos historiadores consideran que en 1650, se comenzaba a plantear a la agricultura como ciencia, es decir trabajar la tierra con métodos científicos, para obtener un mejor rendimiento productivo de la misma. Como también tener en cuenta, la denominada “Leyes de los cercados”, legislación que se iniciaron en Inglaterra, en el siglo XVI, y se intensificaron entre los siglos XVIII Y XIX. Estas normativas propiciaban la división y privatización

de las propiedades comunales, que perjudicaron especialmente a los campesinos, ya que estos debieron buscar otros horizontes laborales para lograr su sustento (alternativas de las que ya hicimos referencia).

Vale mencionar que en torno a la Revolución Industrial, existen voluminosos escritos a efectos de desentrañar sus antecedentes y las consecuencias que sobrevinieron.

Debemos también señalar, como impronta constituida, a partir de la Revolución Industrial, que la producción fue en constante aumento, y por tanto la alternativa constaba en procurar mayores compradores. Así, nos encontramos, como se instala en la sociedad, el consumo – el cual en nuestros tiempos resulta un estigma latente –, por tanto estaríamos frente a la instauración del estigma consumista de la sociedad

III-e. Sobre el Sistema de Patentes

Los historiadores T. Derry y W. Trevor recientemente citados, dan cuenta además del surgimiento de otras cuestiones, como el “sistema de leyes de patentes” el cual influyó en la producción tecnológica de la época. Sobre el cual nos referiremos al respecto, reseñando brevemente que las primeras reglamentaciones, se originaron en la entonces República de Venecia, en 1474. De esta manera, se exigía que las invenciones fueran nuevas y útiles, otorgando derechos exclusivos para un período de tiempo limitado, y además preveía sanciones a los infractores. Aunque queda bastante exigua la enunciación de “nuevas y útiles”. Ya que no debemos perder de vista, que el invento representa la solución, a un problema, y en esta primera instancia se entremezclaban con límites difusos las creaciones, inventos con las manufacturas.

En 1613, se dictaba el Estatuto de Monopolios, el cual establecía:

“cualquier documento de patente y concesión de privilegios tendrá un período de validez igual o menor a 14 años”, de aquí en

adelante solamente para los que lleven a cabo la realización de cualquier tipo de nueva manufacturas, en este reino (Inglaterra) y para el verdadero y primer inventor de tal manufactura y no para los demás, que no deberán utilizar tales documentos de patentes y concesiones concedidas con anterioridad” (pipervps.piperpat.com).

Sin embargo, el sistema de patentes y su uso se dinamizó, luego de la Revolución Industrial. Así entonces observamos cómo se fue propagando, ya que en Norteamérica, se establece en 1790, el cual fijaba una duración para los derechos de autor, de 28 años; en Francia se estableció la protección al autor, en 1791; en Holanda se llevó a cabo en 1809; en Austria en 1810; y en Rusia en 1812. En la Argentina se encuentra localizado el sistema de patentes en 1864. (elaboración con datos extraídos de Ortiz Villajos López, 1999, p.56). Vale mencionar que el sistema de patentes, se internacionalizaba en 1883, a través de la firma de la Convención de París.

El tema de las patentes en base a los inventos, resulta sumamente crucial, al evidenciar la cantidad de creaciones científico – tecnológicos, las que puntualizamos en el Anexo I para el siglo XVIII. Y denotan que evidentemente, se habrán cruzado personalismos, como intereses económicos y en algunos casos llegaron a la instancia judicial, dando necesidad a la existencia de una reglamentación al respecto. Que si bien, algunos interpretan al sistema de patentes como un subproducto derivado de la Revolución Industrial, aunque también puede enfocarse que al resultar imbricado temporalmente y por focalizarse a la cuestión tecnológica, es bastante dificultoso delimitarlos. Ya que no debemos perder de vista, que el período en estudio, ubicado entre 1750 a 1800, se encuentra muy pródigo en relación a la inventiva desarrollada, que resulta cercana a la tecnología implementada. Los historiadores Eduardo Martiré y otros, en cuanto

a la evolución que trajo la Revolución Industrial, representada en los inventos, mencionan:

“Para comprender el papel del mercado en el capitalismo industrial, debemos recordar algunas nociones de teoría económica. En primer lugar, debe distinguirse entre “invento” e “innovación”. A lo largo de la historia y durante muchos siglos son hallables inventos de aparatos o artefactos, que quedaron como expresiones del talento individual, sin que hayan desencadenado o coadyuvasen a precipitar un proceso de industrialización. La innovación en cambio, es el aprovechamiento económico concreto de algún fruto del ingenio creador, la aplicación de mejoras en los procesos de producción y distribución de los bienes. Como dice Schumpeter, la innovación designa “a los constantes esfuerzos que despliega la población por mejorar sus métodos comerciales y productivos, es decir, a los cambios en la técnica de la producción de nuevas mercancías, etc. Estos cambios históricos e irrevocables en los procedimientos seguidos, es lo que llamamos “innovación”. (1993. p.186).

Asimismo se debe tener en cuenta que la conceptualización actual que deviene de la patente, la cual es considerada como un contrato entre la sociedad y el inventor. En cuanto a la importancia del inventor, se la puede vincular con las siglas I+D, que hacen referencia a la necesaria integración de la tecnología, con la Investigación y el Desarrollo, conceptos que surgen en 1870. Fecha que también se la vincula con la aparición de la denominada 2ª Revolución Industrial (sobre la cual referenciamos anteriormente), y donde se produjeron nuevamente importantes aportes en el área tecnológica, por tanto la coincidencia temporal, evidentemente pretendía encauzarse por la vía científica. En cuanto a las siglas se las suele caratular de incompletas, ya que alegan que debería agregarse la sigla P, en alusión a que la I+D es necesario incorporar el proceso de la invención, el cual antecede a la patente. Sin embargo las iniciales siglas, en estas últi-

mas décadas, resultan definidas como: I+D+i, donde la “i”, se focaliza en la innovación, que estaría involucrando a la creación, intrínseca a la generación que engloba al invento.

Alternativas que los mencionados historiadores Eduardo Martíre y otros, reseñaban al expresar:

“En las riquezas de las naciones (1776) Adam Smith describe numerosos casos de artesanos u obreros, que mediante obras ingeniosas se descargaban de parte de su tarea y como muchas veces tales dispositivos pasaban a integrar maquinarias más complejas. Un caso es el del inteligente herrero Thomas Newcomen (1663-1729). Uno de los inventores nada menos que de la máquina de vapor (hacia 1705), el invento más característico de la revolución industrial, que habría de ser mejorado años más tarde por James Watt (1736-1819). Estos inventores no solían ser técnicos, sino simples empíricos, carentes de títulos profesionales, y detrás de sus invenciones y descubrimientos no pesar de que Inglaterra es precisamente un país en el cual el pensamiento científico y el racionalista se habían expandido notablemente en el período anterior, creando toda una atmósfera de ideas muy propicia para la transformación tecnológica y para este tipo de inventos.

Los inventos que distinguen a la revolución industrial del siglo XVIII son máquinas y no simples aparatos, como los ideados en épocas anteriores. La diferencia – dice Weber – consiste en que el aparato se encuentra al servicio del hombre, mientras que en la máquina moderna ocurre precisamente lo contrario. Este rasgo, lejos de revertirse, se acrecienta al difundirse en otros países durante el siglo XIX, al punto de poderse afirmar que bajo el capitalismo industrial el hombre es puesto de poderse afirmar que bajo el capitalismo industrial el hombre es puesto al servicio de la máquina, como un apéndice de ella, con una cosa más. De ahí, el reclamo del Papa León XIII en 1891: Lo primero que hay que hacer es librar a los pobres obreros de la crueldad de

hombres codiciosos que, a fin de aumentar sus propias ganancias abusan sin moderación alguna de las personas, como si no fueran personas sino cosas” (1993. pp. 188, 189).

Conceptos que hacen alusión como desde el área económica se imbricaba con las creaciones tecnológicas.

Aspectos que Carlos Benavides Velasco, reseñaba proyectivamente al decir:

“En su obra Marx, considera que la innovación era provocada por la competencia, la velocidad del cambio tecnológico se explica por la necesidad que tienen los capitalistas de innovar, como consecuencia de la competencia, ésta les induce a reducir costes a través de la innovación, apoyándose para ello en un capital de inventos, es decir, en la ciencia.” (1995, p.49).

Interpretación que realizara Benavides Velasco, de la obra de Marx, colocando conceptos a los que hacíamos referencia, y que nosotros involucramos en cuanto al Sistema de Patentes.

III-f. Sobre las Enciclopedias

En cuanto al mundo intelectual de la época en estudio, se debe tener en cuenta que había sido conmocionado varios siglos atrás, con el invento de la imprenta, por acción de Johannes Gutenberg, en 1440. Por tanto las impresiones en papel comenzaron a tomar relevancia. Es así como observamos entonces desde los países que protagonizaron notables transformaciones, como la Revolución Industrial (1760), en Inglaterra; y la Revolución Francesa (1789), además de engendrar perfiles distintos sobre el accionar de la ingeniería, que describiremos más adelante; desde estos países se realizaron aportes relevantes en cuanto a la difusión de un tipo de conocimiento.

En particular nos referimos a la publicación de la “Enciclopedia, Diccionario razonado de Ciencias, las Artes y de los Oficios”, en Francia. Donde la propia denominación de Enciclope-

dia, denota la notable influencia del movimiento filosófico y pedagógico de la época, caracterizada por la Ilustración, conocido como Enciclopedismo. La misma se conformaba por 17 volúmenes, editada en París, entre 1751 y 1772, dirigidas por Denis Diderot y Jean le Rond d'Alembert. Dicha obra se estructuró en base a una organización temática, que metafóricamente representaba el árbol de los conocimientos humanos (la cual entiende a las ciencias particulares como semejantes a las ramas de un árbol, las que provienen de un tronco, que simbolizarían a la filosofía), pergeñada por Francis Bacon, como de las influencias de René Descartes. Dicha Enciclopedia Francesa, contaba con los artículos matemáticos y científicos de autoría de Jean d'Alembert, quien publicaba el Discurso Preliminar de la obra, en 1751, desde los cuales denotaba la importancia de realizar un trabajo colectivo, de tal relevancia que posteriormente será reconocido como parte de la corriente conocida como enciclopedista. En 1752, d'Alembert publicaba el Ensayo de una nueva teoría sobre la resistencia de los fluidos entre otros. Extraemos de d'Alembert, una parte del Discurso Preliminar de la Enciclopedia, cuando decía:

“Yo, he hecho o revisado todos los artículos de matemática y física general, y también algunos artículos, pero muy pocos, que faltaban en otras partes. En los artículos de matemática transcendente, me he esforzado en dar el espíritu general de los métodos, en indicar las mejores obras en la que se puede encontrar los detalles más importantes sobre cada objeto, y que no tenían por qué entrar en esta Enciclopedia; en aclarar lo que me ha parecido no estaba suficientemente claro o no lo estaba en absoluto; en dar, en fin principios metafísicos exactos, o sea simples” (1985, p.160).

Que recreaban claramente el aspecto didáctico propuesto en la elaboración de la citada obra, para que pudiera llegar a la ma-

yor cantidad de lectores posible, por ello la importancia que los mismos resultaran accesibles.

Los ya citados Carlos A. Casali y Roxana Puig, daban cuenta de cinco legados de la modernidad, que encontraremos representados en distintas manifestaciones, así entonces mencionaban:

“la revalorización de la vida terrenal, la secularización, la desacralización, el desencantamiento del mundo, y en términos generales, formación del sujeto moderno que va tomando la forma del individuo autoconsciente”. (2016, p. 27).

Aspectos que posicionan la utilidad provista entre otras cuestiones realizadas, jerarquizando el espíritu que se pretendía imponer desde las publicaciones.

Como también se debe mencionar el aporte de otros reconocidos autores, no pudiendo soslayar a Jean Jacques Rousseau, quien en 1755, publicaba su Discurso sobre el origen de la desigualdad, titulado Economía Política. Sobre este último filósofo, el reconocido pensador Ricardo Etchegaray, escribía: “¿Por qué se creó la sociedad y el Estado?”; ensayando a modo de respuesta:

“porque el incremento de los obstáculos para mantener la existencia condujo a los hombres naturales a la disyuntiva de perecer o unirse en un pacto de asociación, por el cual cada uno pone en común su persona y todo su poder bajo la suprema dirección de la voluntad general” (2007, p. 168).

En alusión a que la organización política que se llevaron a cabo a partir de las ideas de Rousseau, en la gran mayoría de los países de Europa y de América, que evidentemente dejaban de lado el poder ejercido por las monarquías. Vale señalar que para la época la Enciclopedia Francesa, no resultó bien recibida por la nobleza y el clero, éstos últimos llegaron a prohibir su difusión,

ya que fue nominada en el listado del funesto Índice (índice de libros prohibidos).

Y además, debemos mencionar la edición de la “Enciclopedia Británica, Diccionario de Artes y Ciencias”, compuesto por 3 volúmenes, editado en Edimburgo (Escocia), entre 1768 y 1771, la cual surge como opositora a la versión francesa, adoptando un espíritu conservador, aunque abordaban cuestiones similares. La dirección de esta obra estuvo a cargo de William Smellie.

Se debe tener en cuenta que ambas Enciclopedias continúan actualmente en vigencia, en formato digital. Como también se observa de las Enciclopedias tanto la de origen francés como la inglesa, desde la titulación adoptada, se puede remarcar el énfasis otorgado a la ciencia y a los conocimientos – saberes tecnológicos.

Aunque en cuanto a la versión francesa, José Babini, acotaba: “Sin embargo, cabe agregar que Diderot no había captado el sentido de la evolución que, en ese campo (industrial), se estaba gestando entonces hacia el maquinismo. La Enciclopedia se ocupaba de las manufacturas, de los oficios tradicionales; sus máquinas son del tipo de las máquinas – herramientas controladas por el hombre, no del tipo de las máquinas que andan solas...” (1971, p. 16).

Apreciación que nos ilustra la complejidad que implicaba asumir esta particular modernización, que se llevó a cabo desde el área productiva, como también dimensionar que la catarsis de cuestiones que se estaban renovando en esos tiempos, resultaban en extremo difundidas en variados aspectos y por tanto difíciles de resignificar y de asumir.

Retomando a los Enciclopedistas, debemos mencionar que esta idea de agrupar el conocimiento en un tratado de tipo general, conocido como Enciclopedia, se debe tener en cuenta

que entre sus inmediatos antecedentes, podemos citar al *Dictionnaire historique et critique*, publicado por Pierre Bayle, en 1697; y el otro precursor fuera el *Diccionario Universal de Artes y Ciencias*, cuya autoría le corresponde a Ephraim Chambers, editado en 1728.

III-g. Sobre el área educativa

En cuanto a la educación e instrucción del período en estudio, no podemos pasar por alto el aporte realizado por Nicolás Concorcet, quien es contemplado como uno de los grandes ilustrados de la época, que supiera descollar además en matemática, economía, e historia. Juan Geneyro y Roxana Puig, reseñaban al respecto: “(Concorcet) fue considerado, luego de su muerte como el último de los filósofos de la Ilustración francesa, y el último de los enciclopedistas” (2016, p. 72).

Así Gregorio Weinberg, reseñaba sobre Concorcet, cuando expresaba:

“...depositaba su confianza ciega en la educación como instrumento idóneo para contribuir a la realización del progreso indefinido tomando este concepto en su acepción más amplia, desde las estructuras productivas, científicas, técnicas, sociales, jurídicas, etc, hasta la perfectibilidad del hombre” (2001, p. 108).

Dando entonces un lugar fundamental al desarrollo de la educación, que en las renovaciones impuestas por la Revolución Francesa, la educación también denotaba llevar a cabo profundos cambios, como en la secularización y la gratuidad. Para 1790 Concorcet, publicaba cinco “memorias sobre la Instrucción Pública”; abarcando las siguientes temáticas, que reflejamos por sus títulos: “Naturaleza y objeto de la Instrucción Pública”; “De la instrucción común para los niños”; “Sobre la instrucción común para los hombres”; “Sobre la instrucción relativa a las profesiones”; “Sobre la instrucción relativas a las ciencias”. De la lec-

tura de los títulos de las Memorias, nos percatamos como Concorcet, instauro los basamentos que darán lugar posteriormente a una política educativa democrática, que replicarán en otros países, nosotros la encontraremos reflejada en la señera Ley N° 1420, rotulada de “Educación Común”, sancionada en 1884, que bajo los pilares de la gratuidad, gradualidad, laicismo y la obligatoriedad, organizó a nuestro nivel Primario. Según Concorcet, la Instrucción Pública,

“tiene como meta ofrecer a cada individuo la facilidad de desarrollar sus facultades naturales de atender sus necesidades y asegurar su bienestar, de conocer y de ejercer sus derechos y de perfeccionar su capacidad productiva. Así la instrucción establecerá entre los ciudadanos la igualdad de oportunidades y hará efectiva la igualdad de los derechos reconocida por la ley” (extraído de “es.slideshare.net”).

Dejando perfectamente claro, la misión importante que recaía en la educación, la cual además de otorgarle un valor instrumental en pos de procurar el bienestar, le agregaba la materialización para el ejercicio de la ciudadanía.

En 1792, Concorcet, presentaba a la Asamblea Nacional el Informe y Proyecto sobre la organización general de la Instrucción Pública, que citando nuevamente a Weinberg, reseñaba al respecto:

“La estructura del sistema propuesto tiene cinco niveles: primero, una escuela mixta de cuatro años, cada 400 habitantes; segundo tres años y una escuela cada 4.000 habitantes; tercero, una por Departamento, es decir 110 establecimientos en total, y cinco años de escolaridad; cuatro establecimientos equivalentes a nuestra enseñanza Superior actual y, por último, la Sociedad Nacional de Ciencias y de Artes, una suerte de Academia, pero encargada a su vez de la supervisión del sistema educativo” (2001, p. 110).

Es decir, su organización tenía en cuenta poder absorber la mayor cantidad de personas, y hacerlo extensivo a todo el país, así los beneficios propugnados por la educación llegarían a la sociedad en su conjunto. Propuestas educativas realmente renovadoras y que sirvieron de trampolín ideológico, para luego ser replicadas en el mundo occidental.

Al respecto podemos extraer de Lorenzo Luzuriaga, quien reconocía a Concorcet, como un representante de la denominada “Pedagogía Política”. Así se daban a conocer, líneas para favorecer el laicismo en la escuela, al proponer que: “la religión sea enseñada en los templos por los Ministros respectivos de los diversos cultos, y que el lugar de aquella no ocupen en la escuela la moral y el derecho natural” (1984, p173). También Luzuriaga, ubicaba a Concorcet, como un defensor de la educación nacional, tratando de crear independencia con el Estado, así citaba: “Ningún poder político debe tener la autoridad ni aún el crédito para impedir el desarrollo de las verdades nuevas, la enseñanza de las ideas contrarias a su política particular o a sus intereses momentáneos” (1984, p.174).

Así encontramos sumamente promisorio la intencionalidad de augurar preceptos tan preclaros para la educación, como la laicidad; el establecimiento del desarrollo de la enseñanza, sin dogmas o de la intervención ideológica del Estado. Derroteros a los que debemos incorporar la impulsada universalidad y gratuidad, que también se encontraban presentes en sus proyectos educativos. Estas ideas tenían su fermento en otro francés como Lois La Chalotais, quien había pregonado por la secularización de la educación y tratar de colocarla en función al Estado. Otorgándole a la enseñanza una focalización a lo utilitario y práctico. Y tal como sucedió con aquellos partícipes de la Ilustración y que abrazaron los principios que impulsaran posteriormente a la Revolución Francesa, La Chalotais, promovió la educación en

todos los niveles, ya que entendía que iba a repercutir en el mejoramiento de los métodos agrícolas, una mayor eficiencia de los obreros en la naciente industria y en la milicia. Aspectos que debemos dimensionar, para ponderar su significación, que se estaba instalando, ya que además de plantear una separación para el siglo XVIII, entre el mundo feudal y el moderno; supo promover la educación para la sociedad, la cual había estado confinada exclusivamente para aquellos cercanos a la monarquía. En este aspecto encontramos el posicionamiento que le otorga Luzuriaga, al definir a estos educadores franceses, en la línea rotulada de una pedagogía política.

Vale mencionar en este sentido a los historiadores William Boyd y Edmund King, que sobre Concorcet, señalaban:

“Pero aún más sorprendente – y tan utópica, como sus otras ideas en el momento en que las propuso – fue la idea de hacer de la enseñanza una profesión de gobierno, virtualmente autónomo, al permitir que cada nivel nombrara a los miembros y dirigiera la labor del nivel inferior. El objeto de Concorcet, fue asegurar la libertad de pensamiento y el progreso sin obstáculos de la ciencia, manteniendo la educación independiente de toda autoridad política, excepto, en última instancia de la autoridad del Estado mismo” (1997, pp.283, 284).

Los autores citados en relación a La Chalotais, lo señalaban como el promotor de: “La idea de una responsabilidad nacional que abarcara todo lo que se refería a la educación, encontró pronta aceptación, primero en Alemania, y posteriormente en Francia” (1977, p.274). Asimismo encuentran una clara influencia en el economista inglés Adam Smith – sobre el cual nos dedicaremos seguidamente – , ya que impulsaba: “Que el pueblo adquiriera las partes de la educación esenciales” (1977, p.275). Pese a que ideológicamente Smith, trataba de imponer la prescindencia del Estado en el área económica, aunque en la faz educa-

tiva propendía a su intervención. Aspectos que con el tiempo se fueron replicando, colocando a la educación al alcance de todos.

III-h. Sobre la economía

En cuanto al plano económico, durante el período entre 1750 a 1800 se dieron lugar variadas posturas en este aspecto. Pudiendo entonces tener en cuenta a la Escuela Fisiocrática, de la cual podemos mencionar que su principal impulsor fue Francois Quesnay, y como sus principales propagadores de la doctrina a Jacques Turgot y Pierre Samuel du Pont de Nemours. Esta corriente económica, nació en 1757, analizando la circulación de la renta, en una sociedad dividida, encontrando así a los agricultores, a los propietarios, y a los demás, a quienes se tipificaban, como una clase estéril.

Vale considerar, que la fisiocracia, se podría conceptualizar como el dominio de la naturaleza. Como también, se debe señalar los fluidos contactos establecidos entre los fisiócratas y los enciclopedistas de la época. En cuanto a los preceptos que promulgaba la fisiocracia, los podemos orientar en la consideración de que la única actividad prioritariamente productiva resultaba proveniente de la agricultura. Dicho momento histórico Charles Gide lo definía en base a la economía desarrollada, expresando:

“Surge la Escuela Liberal, llamada a veces Clásica porque todos los fundadores de la economía política: los fisiócratas, Adam Smith, Ricardo, Stuart Mill pertenecen a ella; a veces también individualista porque ve en el individuo a la vez el motor y el fin de la actividad económica”. (1928. p,21).

Así Quesnay, determinaba la unión entre la naturaleza y la economía, donde el suelo era la fuente desde la cual se originaba la riqueza, que luego se enlazaría con las actividades industriales. La propuesta principal de Quesnay, quedo plasmada en el *Tableu Economique*, publicada en 1758. Estableciendo que la

economía estaba determinada por leyes inflexibles, las cuales resultaba constatables, pero no modificables, ponderando la existencia de una Ley natural, sin intervención del Estado. Por tanto, la fisiocracia se oponía al mercantilismo, dejando en claro que la riqueza de un país, provenía de su capacidad de producción y no de las riquezas acumuladas por el comercio internacional.

En relación a Jacques Robert Turgot, reconocido como uno de los difusores de la concepción fisiocrática, podemos señalar las publicaciones realizadas en la revista *Ephemerides* (1766), con orientaciones sobre la economía. Los artículos fueron titulados: “Reflexiones sobre la formación y la distribución de las riquezas”. Dichos artículos, estaban compuestos por cien apartados, de los cuales la mitad, replicaban las ideas de Quesnay, dándole un peso preponderante al valor proveniente de la tierra. Esta obra, se la considera como la anticipación de la visión económica, que luego plasmaría Adam Smith.

Sobre Pierre Samuel du Pont de Neumors, podemos mencionar que lo encontraremos relacionado con las ideas fisiocráticas de Quesnay. Como también resultaba uno de los redactores del denominado *Tratado de Versalles* (1783), quien además supo involucrarse activamente en la Independencia de Norteamérica.

Vale tener en cuenta, que los preceptos de la fisiocracia supieron llegar a nuestras tierras, como lo podemos observar en el accionar de por ejemplo Manuel Belgrano, fomentando el trabajo del campo; en forma bastante heterodoxa; aunque en sus artículos del *Correo de Comercio* (periódico surgido en 1810, desde la imprenta de los Niños Expósitos, el cual tenía una salida semanal y estaba compuesto por ocho páginas, siendo su última publicación en 1811), también existían claras referencias de Adam Smith. Así entonces, se puede destacar a Belgrano, atendiendo los problemas específicos de la agricultura sin dejar de lado el

desarrollo de la ganadería, la industria y el comercio, por ello la tendencia adoptada resulta entremezclada, es decir heterodoxa.

Otro pensador económico de relevancia del período en estudio, fue el ya mencionado Adam Smith, del cual extraemos:

“Esto no quiere decir, sin embargo que todos los adelantos en la maquinaria, hayan sido inventados por quienes tuvieron la oportunidad de usarlas. Muchos de esos progresos se deben al ingenio de los fabricantes, que han convertido en un negocio particular la producción de máquinas, y algunos otros proceden de los llamados filósofos u hombres de especulación, cuyo actividad no consiste en hacer cosa alguna, sino en observarlas todas, y por esta razón, son a veces capaces de combinar o coordinar las propiedades de los objetos más dispares” (1979, p. 13).

Dando cuenta como los desarrollos tecnológicos experimentados, necesitaron de la inversión monetaria correspondiente, concitando los consecuentes choques de intereses, entre la investigación científico – tecnológica y el aspecto económico. Alternativa que sabrá perdurar hasta nuestros días, donde este pendular de intereses, presenta complejas aristas.

Ahora bien las instancias impuestas en la demarcación de los campos, planteada en la ya mencionada Revolución Agraria, que para muchos estudiosos del cambio producido, los focalizan en base a las ideas propagadas por el economista Adam Smith (quien en 1776, publicaba el “Ensayo sobre la riqueza de las naciones”, obra que rápidamente se extendió por Europa, difundiendo sus ideas sobre la economía clásica y liberal), que abarcaban el período desde el siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX. Al respecto Charles Gide, expresaba:

“La aparición del libro del profesor escocés Adam Smith: investigación sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones, señala una era decisiva en la historia de la economía po-

lítica, y va a asegurar a la escuela inglesa, durante cerca de un siglo absoluta preeminencia” (1928. p,11).

Otro economista e historiador de notable influencia de la época analizada fue Thomas Malthus, quien en 1798, publicaba su Ensayo sobre la población, desde el cual argumentaba un estado de alerta ante el crecimiento poblacional descontrolado, sobrepasaría la capacidad en la producción de alimentos. Análisis que serían una de las argumentaciones que tomaría posteriormente Charles Darwin, al materializar su revolucionaria teoría de la Evolución de las Especies, publicada en 1859. Situación que compartía Adam Smith que reflejaban los notables cambios, que se evidenciaban y reclamaban la vida cotidiana en las convulsionadas ciudades de ese momento. El investigador Carlos Benavides Velasco, mencionaba sobre Malthus:

“...Se ocupa, en sus Principios de Economía Política, de 1820, de los efectos del avance técnico en forma de maquinaria, analizando su incidencia sobre la mano de obra, para Malthus, los inventos que ahorran trabajo, constituyen una de las tres causas principales que favorecen la producción” (1995, p. 48).

Palabras que nos permiten visualizar, este gran tema que se planteara con la aparición de la máquina en el ámbito laboral, y la disputa engendrada, donde entrara en juego la desaparición de la mano de obra humana. Asimismo Carlos A. Benavides Velasco, señalaba al respecto: “Malthus y Ricardo (quien fuera otro economista influyente de la época y que se nutrió de la obra de Adam Smith) también se interesaron por el progreso técnico” (1995, p.48) Conceptos que anunciaban y alertaban sobre las alternativas que se estaban posicionando en la Europa industrializada. Sin perder de vista que para 1750, se había comenzado a detectar un importante aumento demográfico, debido al mejoramiento de la calidad de vida (cuyos guarismos relevamos anteriormente).

En este sentido los historiadores Domingo García y José Pierre, al respecto puntualizaban:

“la Revolución Agraria es una de las condiciones necesarias para el proceso de industrialización, pues el aumento de la productividad agraria permitió por una parte satisfacer las necesidades alimentarias de la creciente población, y por otra suministrar a la industria mano de obra a través de los campesinos que debieron dejar sus tierras y emigrar a las ciudades” (extraído de Bory de Spinetto y otros, 1993, p. 152).

Palabras que nos reflejan como la Revolución Agrícola constituyó un importante puntal para el desarrollo posterior de la Revolución Industrial, y que visibilizaban los planteos de Malthus, en relación a las transformaciones que debían experimentar las ciudades, para albergar a la mayor cantidad de personas, en base a un diseño urbanístico que no había sido contemplado.

III-i. A Modo de Síntesis

Por tanto, recomponiendo la situación recreada, observamos que la Revolución Agraria, impuso un cultivo para favorecer a grandes concentraciones sociales, pero simultáneamente muchos campesinos debieron dejar las tierras, los que se congregaron en las ciudades, donde se estaba materializando la Revolución Industrial, que demandaba personal; junto con las transformaciones de índole político – social y educativo, engendradas a partir de la Revolución Francesa, como también tener en cuenta, la aparición de escuelas económicas, a la reglamentación de patentes, y la publicación de las enciclopedias. Alternativas que nos permiten acercarnos a la cuestión desarrollada en torno a los cambios impulsados en el ámbito agrario e industrial, quedando en manos de los historiadores de la temática, los cuales continúan analizando y profundizando los hechos, que coloca-

ron a Inglaterra, como la promotora de éstas renovadoras transformaciones.

Sin dejar pasar por alto la inferencia que realizaba Toffler, en relación a los efectos producidos por la industrialización impulsada por la Revolución Industrial, en el plano económico, al decir:

“Al menos durante los últimos 300 años, la lucha política por antonomasia dentro de todas las naciones industrializadas ha sido a cuenta de la distribución de la riqueza, de lo que le corresponde a cada uno. Términos como *-izquierda-* y *-derechas-* o *-capitalista-* y *-socialista-* giraban en torno a esta cuestión fundamental. Así y todo, a pesar de la mala distribución de la riqueza en un mundo penosamente dividido entre ricos y pobres, resulta que, comparada con las otras dos fuentes, la riqueza ha sido, y es, la menos distribuida. Sea cual fuere el abismo que separa a los que tienen las armas de los que no poseen, y a los ignorantes de los instruidos.” (1999, p. 44).

Alternativas que a lo largo del tiempo fueron recrudesciendo y las diferencias sociales resultaron cada vez más notorias y lacerantes.

A continuación, nos dedicaremos a profundizar, cómo se desarrolló la formación de ingenieros, en Europa, y en cuanto a lo que acontecía en nuestro territorio, para el período en estudio. Aspectos que enmarcaremos en las palabras de Juan Geneyro, que explicitan Carlos Casali y Roxana Puig, cuando expresaban:

“Geneyro ubica el legado de la transformación de la naturaleza en recurso y condición para el bienestar. Se podría decir que, a partir de la modernidad, el hombre deja de estar en la naturaleza, para situarse frente a ella” (2016, p.29).

Instancias que refuerzan y posicionan la aparición de la formación sistemática del ingeniero, que representa nuestro objeto de estudio.

IV. LA GÉNESIS DE LA FORMACIÓN DE LA INGENIERÍA SISTEMÁTICA

Al comenzar esta parte, referida a la formación sistemática de la ingeniería, nos permite reflexionar sobre una carrera que se articuló a la luz del aporte de la matemática y de la física, a la que desarrollan posteriormente los conocimientos específicos, de acuerdo a su aplicabilidad. Por tanto, nos resulta valioso fundamentar esta cuestión, para lo cual extraemos de Carlos Solís, quien a modo de Presentación contemporánea de la obra titulada “Galileo Galilei”, decía:

“Así pues, estaban por un lado las hipótesis de los matemáticos con una función puramente instrumental y no descriptiva y, por otro, las hipótesis filosóficas (físicas) con pretensiones realistas, aunque divorciadas de los enfoques cuantitativos matemáticos” (1996, p.31).

Que el citado Carlos Solís trataba entonces a Galileo Galilei como aquel que logra conciliar ambos enfoques. Expresiones que resultan muy cercanas a la idea que pretendemos instalar en función a la ingeniería. Ya que desentrañando las especificidades de la profesión, observamos la importante carga horaria dedicada en la formación del ingeniero de la matemática y física, para luego instrumentarse al campo de la aplicación concreta. Instancias curriculares, que encontraremos planeada en los distintos recorridos académicos que resultaran señeros, como los que iremos mostrando (vale aclarar que dicha estructura de estudio ha sabido llegar a nuestros días). Se aclara que para la elaboración de la presente parte, se trabajó sobre el Artículo titulado: Los inicios de la formación de Ingenieros en Europa, recientemente publicado por la editorial digital “edUTecNe”, de la Universidad Tecnológica Nacional”.

Como inicial antecedente de la formación de los ingenieros, lo podemos ubicar en la creación de la Academia de Ciencias,

en 1666, desarrollada en Francia, durante el reinado de Luis XIV, con el patrocinio de su primer ministro Jean Baptiste Colbert. De la citada Academia entre sus fines, podemos recrear el Art. 2, que decía: “Anima y protege el espíritu de la investigación y contribuye al progreso de las ciencias y de sus aplicaciones...”. En clara alusión a como se percibía, que debía encauzarse el desarrollo de la tecnología, por medio de un organismo especializado. Esta Academia en 1795, paso a ser el Instituto Nacional de Ciencias y Artes, que agrupara a las Academias existentes.

Como tampoco en cuanto a la ingeniería, podemos pasar por alto a la precursora Universidad Técnica de Praga, fundada en 1707, a instancias de Josef Willenberg.

Otro antecedente que podemos rotular de pionero, en cuanto a la formación ingenieril, lo brindaba el investigador Luis Javier Sanz Balduz, al hacer referencia al respecto cuando expresaba:

“el italiano (Galileo Galilei) publicó en 1638, lo que se suele denominar el primer libro de ingeniería estructural de la historia, titulado: “Discurso y Demostración Matemática, en torno a dos nuevas ciencias, sentando las bases de los estudios posteriores” (2014, p. 51).

De acuerdo con esta trascendental obra, Carlos Solis en la presentación contemporánea de la misma, expresaba:

“Lo importante es ahora constatar como el esfuerzo de Galileo por hacer encajar la naturaleza en el marco copernicano, produciendo como consecuencia una nueva mecánica. El primer lugar, la idea de sistema inercial que, en forma de principio de relatividad mecánica dirige la refutación de las objeciones clásicas. El movimiento uniforme y circular es inercial y, como el reposo, no produce ningún efecto mecánico que permita atestiguar la dirección del movimiento...” (1996, p.40).

Continuando posteriormente citando: “En segundo lugar, el movimiento inercial se conserva indefinidamente, siendo un es-

tado en sí mismo – y no un proceso, al modo aristotélico – ontológicamente independiente del móvil y de su naturaleza física” (1996, p.40). Para luego señalar: “Finalmente mencionaremos el principio de composición de movimientos rectilíneos y circulares” (1996, p.41). Instancias y conceptos que dejaban atrás la concepción aristotélica, que había sabido perdurar, abriendo el camino a otro tipo de comprensión.

En este sentido, Sanz Balduz también decía:

“De hecho Philippe de La Hire es acreditado como uno de los primeros estudiosos, que fueron capaces de introducir los métodos de cálculo estructural. En 1695, publicaba el libro “Traite de mecanique”: ou lo n explique toutce qui est necessaire dans la pratique des arts, y les propietes des corps pesantes lesquelles ont un plus grand usage dans la physique” (2014, p. 53).

A partir del cual desarrollaba un método de cálculos de arcos de fábrica, teniendo en cuenta los procedimientos geométricos.

En cuanto al rol del Ingeniero, lo observamos en un primer momento vinculado con el arte militar, es decir inventaba y construía elementos útiles para la guerra, como fortificaciones, obras públicas y maquinaria bélica. Aunque la denominación de Ingeniero, puede reconocerse en bibliografía que data del siglo VIII. Sin embargo con la llegada del Renacimiento, que abarca el siglo XV al siglo XVI, el concepto de Ingeniero adquiere una dimensión de reivindicar la tarea y sus servicios. Asimismo los orígenes del ingeniero francés contemporáneo, se encuentran entre los técnicos expertos de guerra, artillería y fortificaciones. Así en el final de la denominada Guerra de los Cien Días (1337 - 1453), la rama de los ingenieros militares fue adquiriendo un papel decisivo, como también se debe mencionar, que resultaron empleados en las guerras de Italia (1494 - 1559). Este clima belicoso entre reinos, e imperios que se experimentaba, tanto en la defensa y/o expansión de sus dominios, produjo la necesidad de

que además de contar con ejércitos, se agregaba en base al éxito obtenido, a especialistas en logística e infraestructura militar.

A efectos de dimensionar el intenso clima beligerante mencionado de la época, lo podemos brevemente reseñar, teniendo en cuenta los siguientes acontecimientos sucedidos. Entre 1756 a 1763, se produce la denominada Guerra de los siete años, que desarrolló una serie de conflictos, interviniendo el Reino de Prusia, el Reino de Hanover (el cual contaba con una relación muy directa con Gran Bretaña y se ubicaba en la actual Alemania), y el Reino de Gran Bretaña, el cual fue acompañado por sus Colonias Americanas, y el Reino de Portugal; enfrentando al Reino de Sajonia, el Imperio Austríaco, el Reino de Francia, el Imperio Ruso, Suecia, y el Reino de España. La disputa se centralizó por el dominio de Silesia (región que abarcaba la actual Polonia, con pequeñas partes de la República Checa y Alemania) y por el desarrollo colonial de la India, África y Filipinas. Entre 1768 a 1774, se desataba la guerra ruso – turca, dada la tensa relación planteada por la disputa de Polonia.

Como también se producían otros cambios de trascendencia política, ya que en 1769, Egipto declaraba su independencia al Imperio Otomano, también conocido como Imperio Turcootomano, (que mantuvo su vigencia entre 1300 a 1923). En 1776, los Estados Unidos, se independizaba de la Corona Británica, que fue precedida por controversias militares y económicas. En 1792, en Francia es derrocado Luis XVI, y se proclamaba la República. A lo cual, las entonces monarquías europeas, descontentas con los acontecimientos experimentados en Francia, iniciaron distinto tipo de hostilidades, hasta la firma del Tratado de Amiens, en 1802, que logra apaciguar la controversia desatada. En 1798, Napoleón Bonaparte invadía Egipto.

Con tales enfrentamientos, desarrollados principalmente en Europa, fue adquiriendo importancia este tipo de profesiona-

les tecnológicos, dedicados a la faz de infraestructura y logística propia de momentos belicosos, que con el tiempo conformarían los llamados Cuerpos de Ingenieros, los cuales se fueron independizando del arma de Artillería. Retomando nuevamente a Sanz Balduz, cuando comentaba en esta línea:

“De hecho, la ingeniería o arquitectura militar, que en sí misma era una disciplina novedosa, puesto que los avances científicos así lo imponía, nació en Italia, desde donde se expandió a España, Francia y Alemania” (2014, p. 55).

Como también este autor, reseñaba en cuanto a quienes realizaban este tipo de tareas, cuando señalaba:

“pero todos estos expertos militares no eran parte de una corporación estructurada. Eran funcionarios y trabajadores públicos que no se habían formado según un patrón común. Las diferentes Academias existentes (italianas en su mayoría) enseñaban simplemente un oficio al mismo tiempo que introducían de manera no estructurada la producción científica del momento. De hecho, la única manera de obtener la formación necesaria se realizaba siguiendo dos procedimientos alternativos. En el primero de ellos se trataba de colaborar como ayudante de un ingeniero (empírico) ya consagrado, con el que aprendía el oficio hasta obtener el título de ingeniero ordinario, título firmado por el Rey. El segundo, que conducía a la obtención del mismo título, consistía en realizar los estudios necesarios en una de las diversas Academias que a partir del siglo XVI irán apareciendo progresivamente”. (2014, p. 55).

Alternativas que nos recreaban esta instancia tan empleada en cuanto a la acción del aprendizaje de los oficios, generalmente manuales – artesanales, que se procuraban del experto hacia sus aprendices; hasta la aparición de Instituciones que en una fase inicial fueron de origen militar, que evidentemente profesionalizaron y por tanto sistematizaron su quehacer, a las cuales

nos dedicaremos en el presente trabajo, focalizado en la formación del ingeniero.

Asimismo la mención dada a Italia como el lugar de origen de la ingeniería, nos lleva a recrear la figura señera en este aspecto de Leonardo Da Vinci; quien a raíz de su notable versatilidad, lo hizo destacarse en varias áreas del conocimiento y el arte. Para nuestro caso nos interesa señalar su incursión en el área de la aerodinámica, hidráulica, la arquitectura, en distintos inventos, como en la construcción de armas de guerra. Se lo suele considerar por antonomasia el estereotipo del ingeniero. Al respecto Desiderio Papp, expresaba en este sentido:

“Mientras Colón desplazó con sus viajes los jalones del área explorada de la tierra, Leonardo Da Vinci, dilató, gracias a las dotes de su genio, el más universal que conoce la historia, los horizontes de todas las ramas de la ciencia de su tiempo. Pintor, escultor, ingeniero, arquitecto, físico y biólogo...” (1981, p.76).

Quien además mencionaba más adelante, parte de los estudios realizados por Da Vinci, citando:

“.....Puso en práctica el método experimental. Sus felices hallazgos en la mecánica y en la física, son particularmente numerosos: encontró las leyes del equilibrio de la polea y de la cuña, estudio las del plano inclinado, conocía las leyes de los vasos comunicantes, entrevió la trascendencia de la presión atmosférica, advirtió la realidad del vacío....” (1981, p.76).

Conocimientos que permitirán posteriormente, realizar fácticamente tantos renovados inventos técnicos, los que evidentemente surgieron debido a la impuesta necesidad, y además debemos tener en cuenta, que durante los siglos anteriores se habían descubierto notables cuestiones de diversa índole, las que sirvieron de apoyatura conceptual. Alternativas indispensables, que brindaran el marco diríamos ideal, para el desarrollo tecno-

lógico experimentado durante el siglo XVIII. Con tales antecedentes, que mostraban la necesidad de contar con un profesional dedicado a la tecnología militar, se observa que el arma de la Artillería, fue incorporando temáticas referidas a las técnicas de fortificación, cobrando entonces relevancia el rol del ingeniero militar, que se reflejara en la aparición de distintas Escuelas y/o Academias. Como las que se mencionaran a continuación y representan puntualmente la formación académica de la ingeniería.

En España se creaba la Academia Real y Militar de los Países Bajos, en Bruselas, en 1675; cuyos estudios eran de un año de duración, para los oficiales, que constaba en conocimientos de geometría, fortificación, artillería, geografía, y arte de encuadrar. Para los estudiantes destacados se proponía un perfeccionamiento con un año más de estudio, donde se profundizaban saberes de navegación y práctica de dibujo. Esta Academia resultó bastante efímera, ya que fue cerrada en 1706. Aunque vale mencionar y jerarquizar a éste emprendimiento español, en la formación de ingenieros, ya que supo adelantarse a la fundación sistemática que se engendrara en Francia. Es decir, en 1716, se creaba el Corps des Ingenieurs des ponts et chaussees (Cuerpo de Ingenieros de Puentes y Calzadas), con el objetivo de formar especialistas en proyectar, construir y mejorar la red de comunicaciones, y las obras hidráulicas de Francia.

En 1720, se fundaba la Real Academia Militar de Matemáticas y Fortificaciones, en Barcelona, España. Donde se desarrollaban asignaturas como: matemática, aritmética y geometría, estática, óptica y cosmografía (que detallaremos más adelante en los denominados Tratados). Para 1739, se publicaban las Ordenanzas e Instrucción para la enseñanza de las Matemáticas en la Real y Militar Academia, que planteaba una especie de diseño curricular, que se conformaba en cuatro cursos de nueve meses, con

una duración total de tres años. De los cuales se discriminaban pragmáticamente, ya que los primeros cursos estaban destinados para la formación general de la oficialidad, mientras que los dos últimos se focalizaban para los ingenieros y oficiales de Artillería. El Rey Francisco I, de Francia (1494 - 1594), creaba un servicio de artillería, y posteriormente con el reinado de Enrique IV (1553 - 1610) impulsaba un servicio de fortificaciones. Destacando que en un principio el personal técnico asimilado, contaba con un estado no militar y progresivamente se fueron incorporando al ejército. El Cuerpo de Ingenieros, que los aglutinaba, se creaba en 1691 y el de Artillería en 1755. Ambos cuerpos militares, se desarrollaron junto con los cuerpos civiles de ingenieros empíricos, en tareas afines al emplazamiento de carreteras y puentes, y en la esfera de las comunicaciones.

Estos cuerpos militares y civiles, darán origen a varias Escuelas de Formación Técnica, que posteriormente promocionaran la Escuela de Puentes y Caminos en 1747. Al año siguiente, es decir en 1748 se creaba la Ecole du Genie (Escuela de Ingeniería), en la ciudad de Mezieres, Francia, con el apoyo del Conde d'Argenson y Chastillion Nicolás (quien fuera luego su primer Director), para proveer profesionales técnicos del ejército. En 1793 es trasladada a la ciudad de Metz, y resultaba clausurada en 1794. La formación se componía en dos años de duración; donde en primer año se focalizaban los conocimientos teóricos, y el segundo año los saberes prácticos.

Así podemos reseñar, el siguiente recorrido académico de esta Escuela para 1776.

- 1º año: Cursos de matemática, estática e hidráulica
 - Práctica de dibujo con tinta de los sistemas de fortificación
 - Práctica de dibujo arquitectónico
 - Cursos de estereotomía y de corte de madera

2º año: Ejercicios de asedio durante el otoño

Ejercicios de levantamiento gráfico de las fortificaciones, con regla y Compás

Levantamiento detallado de las fortificaciones de una plaza, con acabado en tinta

Esta demarcación de conocimientos teóricos y prácticos, para la formación de ingenieros, se corresponde ya que a partir de aproximadamente 1760, se fue dejando de lado la ejercitación memorística, que se realizaba principalmente sobre la obra de Charles Etienne Camus, quien fuera un reconocido matemático y físico francés, con una prestigiosa labor docente, y había publicado entre 1749 a 1751. El texto rotulado: Cours de mathematiques (Curso de Matemática); que se conformaba abarcando: aritmética, geometría, mecánica, e hidráulica (esta última parte quedó inconclusa). Dando paso a una enseñanza de tonalidad práctica, que se evidencio con la publicación de manuales que constaban de abundante ejercitación práctica. Tal focalización llevo a los profesores y estudiantes, a resolver los problemas no sólo desde el aula, sino desde el propio terreno, y así llevar a cabo el aprendizaje in situ. Esta modalidad de amalgamar teoría y práctica, fue impulsada por Nicolás Chastillon, la cual posteriormente gracias a los aportes de Gaspard Monge y Jean Baptiste Meusnier, profundizaron y mejoraron en forma sistemática esta metodología de aprendizaje.

También debemos mencionar que a instancias del Rey Carlos III, de España, se fundaba la Academia de Minas, en 1777, luego reconocida como Academia de Minas y Geografía Subterránea, de Almaden. Su impulsor inicial fue José Pares Franques. La Dirección en un primer momento estuvo a cargo del Ing. alemán Carlos Henning Koeler, quien fuera reemplazado por el Ing. Enrique Cristóbal Storr, cubriendo su gestión el período entre 1777 a 1785. La enseñanza desarrollada se asemejo a la impulsada en

la Academia de Minería de Freiberg. Los estudios dedicados a la Geometría Subterránea y de Mineralurgia, estuvieron a cargo del Ing. Storr.

Aprovechando para la formación de ingenieros, la solera técnica del núcleo minero de la zona de Almaden, con la clara intencionalidad de promover profesionales para la extracción de la plata, en el continente americano.

Entre las asignaturas que se dictaban, en esta Academia española podemos mencionar: química mineralógica y metalurgia; arte de minas; geometría subterránea; delineación; y lengua alemana. En 1785, se inauguraba un nuevo edificio, dando la posibilidad de contar con un régimen de internado para sus estudiantes. Se debe también mencionar que en España, por primera vez se aplicaba el cálculo logarítmico, para la resolución de problemas, que serán implementados en el estudio de la Geometría Subterránea. Entre sus notables egresados, podemos señalar a Fausto E'lhuyar (que también posteriormente resultara ser el Director del Cuerpo de Minería de la Nueva España, en la ciudad de México) quien fuera el descubridor del wolframio; y de Andrés Manuel del Río, que descubría en 1801, un nuevo material, conocido inicialmente como eritronio, y luego denominado vanadio, como actualmente se lo conoce.

Con tales antecedentes iniciaremos el recorrido previsto en cuanto al tipo de formación otorgada, reseñando a los Ingenieros Militares, a partir del siglo XVII, en Francia. Ya que los Ingenieros Militares se agrupaban en el denominado *Corpus Du Genie* (Cuerpo de Ingenieros), también reconocido como *Corpus Des Fortifications* (Cuerpo de Fortificaciones). Vale mencionar a un Ingeniero Militar gravitatorio en estos tiempos como, fuera el Mariscal Sebastián Le Preste de Vauban, quien venía precedido, por el aval de haber construido más de 300 fortificaciones en la frontera. En España, emulando dicho accionar francés, el Rey

Felipe V, nombraba en 1710, al Teniente Gral. Próspero de Verboom, como Ingeniero Gral. de los Ejércitos y Plazas, con la iniciativa de organizar al Cuerpo de Ingenieros (Manuel Novoa, extraído de Alicia C. Muñoz – Coordinación, 2005, p. 188). Al respecto los historiadores Horacio Capel, Joan E. Sánchez y Omar Moncada (1988), daban cuenta de la creación de la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona, en 1720, a la cual accedían los estudiantes de las familias pudientes, comprendiendo una edad mínima que oscilaba entre los 14 y los 16 años. Los estudios programados se distribuían en tres años, divididos en cuatro cursos de nueve meses cada uno. En relación a la formación recibida, los autores reseñaban que la misma constaba de las siguientes temáticas planteadas en forma de Tratados:

Tratado I: De la aritmética. Números enteros; algoritmo lineal; razón y proporción en común; reglas de proporción; potencias y raíces; proyecciones.

Tratado II: De la geometría elemental. Elementos de Euclides; rectángulos que se forman sobre una línea recta dividida en partes; propiedades del círculo y de las líneas rectas que lo tocan y de las que están dentro de el; razón y propiedades de las figuras planas; prisma y paralelepípedo; pirámide; cilindro y esfera; secciones cónicas.

Tratado III: De la trigonometría y geometría práctica. trigonometría plana; construcción de figuras planas; inscripción y circunscripción de las figuras rectas en el círculo; transformación de las figuras planas; uso de instrumentos; planimetría; estereometría; nivelamiento.

Tratado IV: De la fortificación. Fortificación plana; fortificación irregular; fortificación efectiva sobre el terreno; fortificación de campaña.

Tratado V: De la artillería. Naturaleza; composición; reconocimiento y conservación de la pólvora; artillería antigua y moderna, delineación de morteros, cañones, cureñas y armas; baterías de ca-

ñones y morteros; minas y contraminas; fuegos artificiales, tren de artillería e inventarios de las plazas.

Tratado VI: De la cosmografía. La esfera celeste; hidrografía; náutica; cosas pertenecientes al tiempo.

Tratado VII: De la estática. Movimiento de los cuerpos graves; maquinaria; hidráulica; compendio de óptica; principios generales de óptica; perspectiva.

Tratado VIII: De la arquitectura civil. Decoración y hermosura del edificio; firmeza y seguridad de las construcciones.

Como se denota de los saberes enunciados, en los Tratados anteriores se abarcaban los conocimientos de matemática, geometría y trigonometría; por otro lado los referidos al área militar; como también temáticas sobre estática y arquitectura; y de cosmografía. Es decir se procuraba por una formación que para la época le suministraban amplios basamentos teóricos al Ingeniero Militar, que le permitieran intervenir prácticamente en variadas tareas. Un claro ejemplo lo podemos constatar en el Ingeniero Militar Félix de Azara, quien durante veinte años, transito los dominios territoriales coloniales de España en América, desde 1781. A efectos de delimitar la frontera de la Colonia Española. Quien además, aportara un importante material sobre los mamíferos, reptiles y aves de América del Sur. Sobre la labor desarrollada por Félix de Azara, el Ing. José Babini, reseñaba:

“en su tarea oficial, que en definitiva fracasó debido a la política dilatoria seguida por los funcionarios lusitanos. Azara tuvo ocasión de emprender una serie de viajes por toda la provincia del Paraguay, recorriendo Uruguay, el Iguazú, el Alto Paraná, y la región del Chaco principalmente” (1986, p. 57).

Como también el historiador Babini, lo mencionaba, cuando decía:

“con la llegada de las comisiones demarcadoras de límites, durante la segunda mitad del siglo XVIII, la cartografía colonial

entra en una etapa de franco progreso, sin duda más visible en el perfeccionamiento de la técnica cartográfica, que en el aumento de las informaciones geográficas” (1986. p. 34). Asimismo exponía: “la obra científica de Azara es múltiple y por igual interesa a la ciencia natural, a la historia, a la geografía y a la cartografía” (1986, p. 58).

Expresiones que nos ilustraban en base a lo desarrollado por Félix de Azara, la profundización llevada a cabo en variados tópicos, acorde y sustentada por la formación recibida como Ingeniero Militar.

En 1761, en España, se producía el distanciamiento entre la Real Academia de Matemáticas y Fortificaciones de Barcelona (de 1720) con la de Artillería de Cadiz, (de 1751), que repercutirá en intentar amalgamar a los profesionales de la ingeniería con los de artillería. Años más tarde, en 1770, se fundaba el Cuerpo de Ingenieros de la Marina, con orientación en tareas de proyectos e infraestructura en Arsenales Navales, cuyo primer Director fuera Francisco Gautier.

En España, a instancias de Agustín de Betancourt, se creaba la Inspección de Caminos en 1799, y para 1802, surgía la Escuela de Ingenieros de Caminos. Esta alternativa de contar con un cuerpo de Ingenieros de Caminos y Puentes, a través de una organización cuasimilitar, intentaba diferenciar el trabajo de los Ingenieros Militares y de los Navales (extraído del blog de Víctor Yepes Piqueras, 2014).

Así podemos entonces también reseñar lo extraído de Velamazan Angeles y Ausejo Elena (1989), cuando citaban la siguiente información sobre el Plan de Estudio de Ingenieros Militares, en España, para el período 1803 – 1808, a partir del cual podemos observar las distintas particularidades que se contemplaban con este tipo de formación, como también se adjuntan datos sobre la conformación de los docentes a cargo:

Gobierno: Carlos IV (1788 - 1808). Ministro de Guerra José Antonio Caballero.

Ingeniero General José de Urrutia (1797 - 1803), Manuel de Godoy (1803 - 1808).

Lugar: Alcalá de Henares (Madrid).

Director: Vicente Heredia.

Jefe de Estudios: Carlos Francisco Cabrer.

Personal de la Academia: Luis Veyan (1803 - 1808); Manuel Bayo (1803 - 1808); Mariano del Río (1803 - 1808); Ramón Calbert (1803 - 1808); José Falck (1803 - 1808); Francisco Bustamante (1803 - 1808); Vicente Ferraz (1804 - 1808); Calletano Zapino (1804 - 1808); Antonio Sangenis (1804 - 1808); Julián Albo (1804 - 1808); José Cortinez (1804 - 1808); Tomás Soldevila (1804 - 1808); Ramón Llovet (1804 - 1808); Luis Landaburu; José Román y Manuel Rodríguez Pérez

Aspirantes: Oficiales y Cadetes.

Examen de Ingreso: Nociones de Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral, Dinámica, Hidrodinámica, Fortificación.

Plan de Estudio:

Primer año: Cálculo Diferencial e Integral, Hidrodinámica, Fortificación.

Segundo año: Artillería, Minas, Ataque y Defensa de las plazas, táctica, Castrametación; Estrategia.

Tercer año: Óptica, Perspectiva, Trigonometría Esférica, Geografía, Nociones de Astronomía, Topografía, Arquitectura Civil (construcción General y Obras Hidráulicas inclusive).

Materias Diarias: una materia (2 horas).

Exámenes: Cada 4 meses, comprendiendo todo lo explicado hasta entonces. Habrá un examen general al finalizar los 3 años de estudio .

Trabajo en la Academia: Proyecto de elaboración de 20 tomos de materias para la enseñanza: 1. Aritmética y Geometría, 2. Álgebra y Operaciones Prácticas, 3. Cosmografía,

4. Primera parte de la Fortificación, 5. Castrametación, 6. Geometría y Ecuaciones Superiores, 7. Cálculo Diferencial e Integral, 8. Estática y Dinámica, 9. Hidráulica e Hidrodinámica, 10. Arquitectura Civil, 11. Segunda parte de Fortificación, 12. Ataque de las Plazas, 13. Defensa de las Plazas, 14. Fortificación de Campaña, 15. Ataque y Defensa de las Obras de Campaña, 16. Artillería, 17 y 18 Minas, 19. Táctica, 20. Geodesia.

En agosto de 1807 se estaba trabajando sobre estos temas: Sangenis, estaba escribiendo el Tratado Analítico de las secciones cónicas, las cantidades radicales y otras teorías del Algebra y empujes de tierras y de arcos; Bustamante, el tratado de Cosmografía; Landaburu, la Trigonometría y tipografía; Román, el cálculo Trigonométrico de un semifrente del hexágono regular fortificado por el primer sistema de Vauvan, con el computo de desmontes y terraplenes; Albo, trabajaba en la Fortificación, teniendo terminado el Discurso preliminar sobre el origen y la necesidad de su existencia, las definiciones y nociones sobre planta y perfil; Ferras, el tratado de Fortificación de campaña, teniendo hechos muchos extractos de Trincano y Montalenbert; Vayo, escribía el tratado de Artillería; Del Río, sobre ataque de plazas; y Rodríguez Pérez, redactaba un discurso sobre Artillería.

Sobre la información descripta anteriormente, sobresalen dos conceptos que requieren de aclaraciones. En cuanto a la “topogra”, se está refiriendo a la noción de topografía, la cual se define como la técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. Como también se refiere al conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno. El otro término que requiere su conceptualización es el de castrametación (del latín *castrametari*, usado por Tito Livio, y que se compone de *castra*, plural de *castrum*, campamento, y *metari*, medir) es decir el arte de disponer

los campamentos militares. Del recorrido mostrado en cuanto al nivel exigido en el ingreso como en el desarrollo previsto en la formación de la Ingeniería Militar, se debe señalar la profundización de Matemática y Física, como de conocimientos específicos del área militar. Asimismo resulta relevante el detalle descripto, en relación a la tarea académica científica, que estaban llevando a cabo los docentes designados de la preparación de los Ingenieros Militares, en donde sobresalen los trabajos de matemática, geometría y trigonometría principalmente. Como también resaltar, que se planteaba la instancia de una evaluación final, que podríamos definirla con conceptos actuales, como integradora, de los conocimientos/saberes, asimilados a lo largo del recorrido académico previsto. En cuanto a la matemática, se debe mencionar que el período contemplado al decir de José Babini, se desarrolló con las siguientes premisas:

“pero a partir de mediados del siglo XVIII hasta fines del XIX, el número de historias de esta índole (en referencia a publicaciones anteriores a la Enciclopedia, daban cuenta de la historia de la Medicina, de 1696, historia de la Geometría de 1719 y de la historia de la Astronomía de 1741) va en aumento, de ahí que sólo podemos referirnos a unas pocas en modo de ejemplo.

Entre las no muy numerosas historias de la matemática, del siglo XVIII, sobresalía la de Jean E. Montuela, de título largo y significativo: “Historia de las matemáticas en las que se da cuenta de sus progresos desde sus orígenes hasta nuestros días y en la que se expone el cuadro y el desarrollo de los principales descubrimientos, los litigios que originaron y los principales rasgos de la vida de los matemáticos más célebres”. Obra compuesta en dos volúmenes, publicada en 1758” (1967, p. 60).

Que dada la alusión de Babini, en cuanto al lugar que va ocupando la matemática, conocimiento que resulta fundamental para la formación del ingeniero.

Se debe tener en cuenta, que desde el siglo XVII y XVIII, el motorizador del progreso se va materializando en la tecnología, dado esencialmente de la mano de las ciencias experimentales, puntualmente de la física y la química. Ahora bien, estas ciencias experimentales, con una fuerte raíz empírico-positivista, buscaron y encontraron en su devenir “casamiento” con la matemática, un espíritu racional que las tornaría estigmatizadas como conocimientos exactos (que durante mucho tiempo se supieron arrojar las ciencias experimentales). Por tanto las ciencias experimentales, lograron asimilarse a la esquematización matemática, reproduciendo su comprensión de la naturaleza (como modelos ideales, aunque vale aclarar que su comportamiento real, exige la incorporación de otras constantes). Así entonces nos encontraremos con una física imbricada con la matemática, a partir de lo cual, la física intentaba trasuntar un rasgo de irrefutables. Instancia que comenzara a deshilacharse recién en las primeras décadas del siglo pasado, con la aparición de la física atómica. Al respecto Louis De Broglie, planteaba:

“El desarrollo de la mecánica ondulatoria ha obligado a los físicos a ampliar cada vez más sus concepciones. En esta nueva doctrina, las leyes de la Naturaleza no tienen un carácter tan estricto como en la Física Clásica; no se da ya un determinismo riguroso de los fenómenos, sino simplemente leyes de probabilidad. Es lo que expresaba de modo preciso el célebre Principio de Indeterminación, enunciado por Werner Heisenberg.” (1993, p. 147).

Conceptos que ilustran a las claras como la omnipresencia otorgada a la física, que darán paso a la consideración, que la misma resultaba una ciencia madura (connotación otorgada por Robert Blanche), es decir próxima a la perfección, la cual posteriormente irá quedando atrás, al comenzar el siglo XX. Cobrando así nuevamente relevancia el reconocido Principio de Indeterminación, enunciado por Heisenberg en 1925.

Continuando con la recreación histórica prevista, en cuanto a la ingeniería, debemos tener en cuenta, que en 1712, en Francia se creaba un Cuerpo de Ingenieros, para efectuar la inspección de puentes y caminos; que resultaba demarcatorio entre las tareas del Ingeniero Militar y el Ingeniero Civil, dando lugar a un profesional que efectuaba trabajos de ingeniería, pero en tiempos de paz (al respecto se puede consultar la obra de E.D. Silva, 2011). En este sentido el mencionado Víctor Yepes Piqueras (2014) hacía referencia que la distinción del Ingeniero Civil, los cuales también resultaban denominados Ingenieros de Caminos, para señalar los trabajos no bélicos, y por tanto diferenciarlo del Ing. Militar.

Asimismo se debe señalar que Francia se focalizo en contar con Ingenieros para el servicio del Estado, a partir de los cuales marco un perfil profesional, que resultara materializado con la creación de la Ecole Nationale des Ponts et Chaussees (Escuela Nacional de Puentes y Calzadas), en 1747, dedicados puntualmente a la construcción de puentes y carreteras. En la cual se desempeñaron inicialmente como docentes los Ingenieros Militares, desarrollando temáticas sobre la mecánica de los materiales, máquinas, e hidráulica. Bajo la Dirección del arquitecto e ingeniero empírico francés, Jean R. Perronet, quien mantuvo su cargo por 30 años. Perronet resulto un profesional sumamente reconocido por sus trabajos en ingeniería estructural, en la construcción de puentes, como también en contribuir en el desarrollo de los tiempos para la fabricación de los elementos para la construcción, que para algunos estudiosos de la temática lo inscriben, como precursor de la actual Ingeniería Industrial. Posteriormente en 1794, se creaba la Escuela Politécnica de París, que proporcionaba un modelo estereotipado para procurar la formación del Ingeniero, desde la cual se iniciaba la publicación de la Revista titulada: Journal Polytechnique, con artí-

culos de matemática y física principalmente. En dicha Institución francesa, se deben mencionar como sus impulsores, quienes también supieron materializar la promoción de la ciencia y la tecnología que instaba Napoleón Bonaparte, a investigadores de la talla de Gaspard Monge y Claude Berthollet. Sobre los cuales en forma muy sintética, podemos citar, que Gaspard Monge, ingresaba en 1780 a la Academia Real de Ciencias; en 1794 cofundaba la Ecole Polytechnique (Escuela Politécnica), dando clases de geometría descriptiva; publicaba en 1799 el sistema diédrico, conocido luego como el sistema Monge. Como también mencionar que Gaspard Monge, tuvo activa participación en la Ecole du Genie (Escuela de Ingeniería), la cual adoptó en 1777, su bibliografía, que se agrupaba en el tratamiento de las siguientes temáticas:

- Estereotomía y aplicaciones; que el investigador Luis Javier Sanz Balduz profundizaba diciendo: “Se denominaba Estereotomía a los métodos geométricos de corte de piedra y madera, lo que posteriormente Monge señaló como geometría descriptiva” (2014, p. 71).
- Ciencias Físicas; que el citado investigador planteaba: “Estas no sólo incluían la física experimental, sino también la química y la historia natural” (2014, p. 71).
- Maquinaria; que recurriendo nuevamente a Sanz Balduz, exponía: “Desarrollo de los principios de la mecánica” (2014, p. 71).

Planteos que nos permiten observar cómo se implementó la asociación entre la teoría y la práctica, que había iniciado Chastillon, para formación ingenieril. Aunque con el tiempo la parte teórica fue declinando, aumentando los cursos de índole práctica. Al describir como fue alternándose la práctica y teoría en cuanto a la formación de los ingenieros, no podemos soslayar

las contrariedades surgidas en nuestro país, ya que cuando sólo contábamos con un modelo de ingeniero, egresado a partir de 1869 desde la Universidad de Buenos Aires, este resultó predominante y hegemónico. Sin embargo al iniciar su actividad académica, la Universidad Obrera Nacional, en 1953, se difundió otro modelo, el cual tendía a una formación de tonalidad práctica. Circunstancias que desato virulentas cuestiones, por encontrar que modelo era más favorable. A nuestro criterio, dicho enfrentamiento se constituyó solapadamente por disputas ideológicas, más que por razones académicas. Como también debemos observar que los dos modelos en relación a la formación de ingenieros, encontrarían armónicamente su inserción a nivel laboral, ya que la industria demanda de ambas posturas, dadas las especificidades de la tarea desarrollada. Es decir, tanto el modelo ingenieril teórico como el práctico, podrían convivir sin ningún inconveniente. Aspectos que reflatemos en la parte final del presente trabajo, bajo el título “A modo de cierre”.

Volviendo al desarrollo planteado, sobre Claude Berthollet, reseñamos que en 1787, junto con Louis – Bernard Guyton de Morveau, Antoine Francois de Fourcroy, y Antoine Lavoisier, publicaban el método de la nomenclatura química, que será el precursor a la química moderna.

En 1794, también se inauguraba la Ecole Centrale des Travaux Publics (Escuela Central de Trabajadores Públicos), para encausar y fortalecer la formación técnica de los empleados del Estado Francés.

Otro aporte al surgimiento de la Ingeniería Civil, lo materializaba el inglés John Smeaton, (iniciándose como artesano relojero) quien lograba gran reputación por la reconstrucción llevada a cabo del faro de Edystone. Como también es reconocido por su particular forma de trabajo para la época, el cual le permitía realizar simultáneamente varias obras, empleando personal

de la zona, cotizando su desempeño de acuerdo con el tiempo invertido en cada proyecto encarado. Vale aclarar que Smeaton, autodenominado Ingeniero Civil, intenta promover un quiebre, con el afán de separarse del Ingeniero Militar. Como también se debe mencionar la gestión realizada por Smeaton, para crear en 1771, la Society of Civil Engineer (Sociedad de Ingenieros Civiles), en Londres.

Así desde Inglaterra se conformaba otro modelo de ingeniero, ya que se orientó a un profesional que además de impulsar la respuesta a problemas técnicos se volcaba al sector privado, en la búsqueda de una rentabilidad económica y lucrativa, en base al trabajo realizado.

En cuanto a los modelos de formación de ingeniería, no podemos obviar lo realizado en Alemania ya que articularon otro tipo de propuesta. La cual se originaba debido al enfrentamiento entre el academicismo universitario, protagonizado por las profesiones clásicas, reconocidas como: Teología, Derecho y Medicina; frente a las profesiones que podríamos rotular de prácticas, que englobaban a la Ingeniería, Arquitectura, entre otras. Optando por tanto, para estas profesiones prácticas, la formación en las denominadas Escuelas de Altos Estudios, alejadas de las Universidades existentes, pero asimilando su organización académica. Así entonces se presentó un esquema diferenciado, donde la Universidad estaría ligada a la investigación, mientras que las Escuelas se volcarían a los conocimientos y demandas de la industria, es decir a su aplicabilidad. Entre sus primeros egresados célebres, debemos mencionar a Alexander Von Humboldt. Estas Escuelas se fueron consolidando en el tiempo, como podemos dar cuenta, cuando Williams Trevor, planteaba: “

En Alemania, por ejemplo las Universidades antiguas mostraron la misma clase de antipatía hacia la tecnología, que se manifestara en Gran Bretaña, pero esto fue contrarrestado por la fun-

dación de instituciones autónomas para la enseñanza superior de la tecnología, las Technische Hochschulen (Instituto de Tecnología). Estas tenían la categoría de las Universidades más antiguas y concedían sus propios títulos. La primera fue la Universität Karlsruhe en 1825, (la cual fue fundada como Polytechnische Schule (Escuela Politécnica), estructurada de acuerdo con el modelo trazado por la Ecole Polytechnique de París. Que dado el impulso recibido del Gran Duque de Baden Federico I, quien le otorga la categoría de Hochschule (Universidad), es decir el rango de Institución de Educación Superior. Como reconocimiento a su impulsor resultó denominada: Universität Friedericiana Karlsruhe), pero la mayoría de ellas se fundaron mucho más tarde como la: Universidad Técnica de Munich en 1868 y la Technische Hochschule (Universidad Técnica), de Berlín, en 1879. Era costumbre que los profesores mantuviesen fuertes lazos con la industria” (1997, pp. 4, 5).

Conceptos que nos ilustraban como se implementó en Alemania, la formación tecnológica; manteniendo un fluido contacto con la faz productiva y a su vez ubicarse en forma paralela siendo coincidentes con las pautas que existían en las Universidades clásicas existentes.

En último caso, se debe mencionar la creación de la Universidad Estatal de San Petersburgo, en Rusia, fundada en 1724 por Pedro I (El Grande); quien promovió la occidentalización, fundamentalmente adhiriendo al espíritu impulsado por la Ilustración, tratando de propagarlo al vasto imperio. Como también fue percibiendo la necesidad de contar con personal calificado para administrar sus dominios territoriales. Con esta expectativa, ese mismo año fundaba la Academia de Ciencias, que entre sus iniciales investigadores, podemos mencionar la presencia de renombrados hombres de ciencia, basta citar a: Leonhard Euler; Christian Goldbach; Nicolás y Daniel Bernoulli, entre otros. En 1773, por Decreto de la Emperatriz Catalina II (la Grande), se

iniciaba la actividad de la Academia de Minas y Recursos Naturales.

En base al recorrido realizado, nos estaríamos encontrando con las siguientes caracterizaciones en cuanto a los modelos pergeñados en relación al accionar del Ingeniero Civil, que podemos esquematizar el cuadro I:

Cuadro I. Estilos en la formación del Ingeniero

Modelo	Impronta
<i>Francés</i>	<i>Pondera la tarea al servicio del Estado</i>
<i>Inglés</i>	<i>Jerarquiza la planificación y el rédito económico</i>
<i>Alemán</i>	<i>Prioriza los saberes prácticos</i>
<i>Ruso</i>	<i>Pondera la tarea al servicio del zarismo</i>

Elaboración propia

El investigador Josep Suriol Castellvi, en cuanto a la labor de la Ingeniería, planteaba:

“...los ingenieros civiles, descendientes indirectos de los ingenieros militares, no tardaron en incorporar la idea de planificación y ordenación geométrica, al espacio susceptible de ser transformado. De este modo, surge la idea de planificación urbana, en base a un criterio técnico unificado. La urbanización entendida como disciplina propia de la ordenación urbana, incorporaba así su objetivo: adaptar el espacio urbano a las nuevas demandas sociales. Por ello, las diferentes técnicas constructivas disponibles deberían someterse al criterio técnico sobre el que se ha pensado el proyecto” (2002. p. 7).

La alusión a la problemática urbana atendida y proyectada, se encontró sumamente complejizada, dado los profundos y complejos cambios socioculturales, promovidos tanto en la ges-

tación y/o expansión de la Revolución Industrial, planteada principalmente en las ciudades existentes.

Como también debemos tener en cuenta, que la visión tecnológica, en relación a la mejora de los procesos, resultó una impronta que fue asimilándose a la industria. Al respecto, un claro ejemplo lo representa el norteamericano Eli Whitney, quien en 1793, desarrollo e implemento por primera vez la “línea de montaje”, también conocida como la “fabricación en serie”. Dicho procedimiento, Whitney lo aplicó para lo construcción de mosquetes, desde una armería instalada en New Haven, la cual proveía armas al gobierno de los Estados Unidos – que habíamos referido en las palabras de Adam Smith, en relación a la fabricación de alfileres -. Vale mencionar, que este procedimiento, un siglo más tarde, fue llevado a cabo con total éxito por Henry Ford, para impulsar la fabricación en masa de automóviles.

En cuanto a la evolución de la carrera de Ingeniería, podemos esquematizar los siguientes datos ilustrativos al respecto, encontrando la formación civil como en organizaciones de origen militar. Aunque esta distinción se desarrolló en forma dilatante en el tiempo. Asimismo observamos al ingeniero dada en una formación referida a la minería, que se detallan en el cuadro II:

Cuadro II. Evolución de la Formación de Ingenieros Militares y Civiles

Elaboración propia

Año	Institución	País	Ciudad	Organización
1747	Escuela Nacional de Puentes y Calzadas	Francia	París	Civil
1748	Escuela de Ingeniería	Francia	Mezieres	Militar
1764	Academia de Artillería	España	Segovia	Militar
1765	Academia de Minas	Alemania	Freiberg	Civil

IV. LA GÉNESIS DE LA FORMACIÓN DE LA INGENIERÍA SISTEMÁTICA

1775	Academia de Minas	Rusia	San Petersburgo	Civil
1777	Academia de Minería y Geografía Subterránea	España	Almaden	Civil
1780	Escuela Imperial de Artes y Oficios	Francia	Oise	Militar
1790	Academia Real de Artillería, Fortificación y Diseño	Portugal	Lisboa	Militar
1792	Real Academia de Artillería, Fortificación y Diseño	México	Ciudad de México	Civil
1792	Real Seminario de Minería	Brasil	Río de Janeiro	Militar
1802	Escuela Oficial del Cuerpo de Ingenieros de Caminos	España	Madrid	Militar
1806	Escuela Técnica Superior	República Checa	Praga	Civil
1815	Escuela Técnica Superior	Austria	Viena	Civil
1825	Escuela Politécnica	Alemania	Karlsruhe	Civil
1849	Escuela de Ingenieros	Chile	Capital	Civil
1857	Escuelas Superiores de Ingenieros	España	Barcelona	Civil
1865	Universidad de Buenos Aires, Dpto. de Ciencias Exactas	Argentina	Buenos Aires	Civil
1868	Universidad Técnica	Alemania	Munich	Civil
1877	Universidad de Ciencias Aplicadas	Países Bajos	Ámsterdam	Civil
1879	Technische Hochschule	Alemania	Berlín	Civil
1886	Facultad de Minas	Colombia	Capital	Civil

El cuadro II nos permite observar, como se propagó la carrera de Ingeniería en Europa, como también la podemos encontrar desarrollada en países de América que fueron asimilando esta formación tecnológica. Las cuales nos permiten visualizar, cómo a partir de 1800, resultan mayoritariamente la formación sistemática de ingenieros, de carácter civil. Asimismo podemos relevar en función a las regiones y los años en que se implementó la carrera de ingeniería como fue, focalizada en el rubro industrial desarrollado.

Como también se debe señalar la amplia propagación dada entre 1747 a 1792, no sólo en Europa, sino también planteada en América. Y observar, como a partir de 1806 la organización de la Ingeniería, adquirió un perfil caracterizado por la impronta civil, tomando así autonomía propia de la génesis de la profesión, dada desde el área militar. Alternativas que se reflejan en la evolución de la formación de ingenieros, que resultaron íntimamente intervinculadas con los procesos socioculturales, que se plantearon en el período en estudio. Así entonces, es sumamente complejo analizar a la ingeniería, tratando de sustraerla de hechos de tanta relevancia, como la Revolución Francesa, la Revolución Industrial, la Revolución Agraria, los renovados cambios educativos, la aparición de las Enciclopedias, la reglamentación del sistema de patentes, o el surgimiento de teóricos del área económica; ya que se amalgamaron y autopotenciaron, como hechos notablemente motorizadores de las transformaciones, que aún hoy en día continúan conmoviendo al mundo.

A continuación nos dedicaremos a recrear, para el período en estudio localizado en nuestro territorio, a efectos de visibilizar como los acontecimientos europeos repercutieron en América. Aspectos que además resultaran profundizados en el Anexo I, donde se hizo hincapié en lo desarrollado en el área científico – tecnológico, comprendiendo el momento histórico en estudio.

V. LO QUE ACONTECÍA EN NUESTRAS TIERRAS

Como prolegómeno de lo que acontecía en nuestra zona, podemos dar cuenta de lo que reseñaban Santorsola María, Luján Acosta Fernando y Baravalle Clotilde, a través del siguiente panorama:

“España, en particular, atravesaba también una fuerte crisis política: el Rey Carlos II, fallecía sin dejar descendencia a fines del año 1700. En vano el Rey – previendo dicha crisis – había instituido como heredero a Felipe, Duque de Anjou, nieto del poderoso Luis XIV, Rey de Francia, de la Casa de los Borbones. Felipe V es coronado como Rey de España, pero Inglaterra organizó una coalición formada por la mayoría de los Estados Europeos, quienes reclamaban derechos sobre la Corona de España. Así comenzó en 1702, la Guerra de Sucesión española, culminando con la Paz de Utrecht en 1713, en la cual si bien se le reconoció a Felipe V, ser el Rey de España y de sus dominios ultramarinos, debió renunciar a la corona de Francia y entregar el Reino de Nápoles y Cerdeña, los Países Bajos y el Milanesado de la Casa de los Habsburgo; y a Inglaterra en particular, la isla de Menorca, el Estrecho de Gibraltar, Terranova, Arcadia y la Bahía de Hudson. También concesiones económicas que quebraban el rígido monopolio español, como vender exclusivamente los esclavos en sus colonias por treinta años y también mercaderías en puertos previamente designados. De este modo comenzaron a gobernar en España, la Casa de los Borbones. Esta dinastía trajo consigo grandes reformas estructurales que no sólo respondían al siglo de las luces, sino también a su propia tradición de gobierno en Francia. No será hasta Carlos III (1759 – 1788) en que la sistematización de las reformas, la reorganización y las nuevas ideas de gobierno se ven en su plenitud.” (2009, pp.56 - 57).

Alternativas que aunque ocurridas en España especialmente tenían su correlato en nuestra colonia.

Asimismo debemos tener en cuenta lo expresado por Víctor Sonego, que al respecto señalaba:

“El fin del siglo XVIII marca una etapa de quiebra de Imperios. Gran Bretaña pierde sus colonias del Norte de América y, abandonando todo intento de expansión territorial en Europa, se lanza a la formación de un Imperio de ultramar. Fija entonces sus ojos en el Río de la Plata, o sea la parte más desprotegida de las colonias españolas y la que mejor se adaptaba para reemplazar a las colonias perdidas, ya que su industria necesitaba de las materias primas rioplatenses” (1999, p.30).

Pretensiones que se plasman en las fracasadas 1º y 2º Invasiones Inglesas, acaecidas en 1806 y 1807 respectivamente; las cuales se consideran un antecedente relevante a la posterior Revolución de Mayo de 1810.

Ahora bien en cuanto a lo llevado a cabo en nuestro territorio, podemos citar al ya mencionado del Ing. Militar Félix de Azara, en relación a los estudios sobre la geografía americana y complementada sobre la flora y fauna. Y teniendo en cuenta, que en el período contemplado entre 1750 a 1800, en nuestra zona, sucedieron dos acontecimientos que se deben repasar en cuanto a su significación posterior, nos referimos a: 1º) La expulsión de la Compañía de Jesús, producida en 1767; y 2º) La creación del Virreinato del Río de La Plata en 1776.

Alternativas que evidentemente tuvieron consecuencias importantes, en forma casi inmediata. En cuanto a los jesuitas, se debe tener en cuenta, que llegaron a nuestro territorio, en 1585 (los cuales resultaron expulsados en 1767, retornando en 1836, para ser nuevamente expulsados en 1843, durante la época de la Gobernación de Juan Manuel de Rosas), radicándose en los alrededores de Buenos Aires, que hoy reconocemos como San Isidro, Zarate, Luján, Areco y Baradero. Arribo que se correspondía con lo realizado en otras zonas, ya que en 1549 llegaban a Bra-

sil; en 1567 al Perú; en 1572 a México; y en 1611 a Nueva Francia (que involucraba los dominios franceses en Norteamérica). Para Sudamérica, puntualmente en la denominada Provincia del Paraguay, se los ubica en 1567, desde donde llevaron a cabo la monumental tarea de las Misiones Guaraníticas, que Adolfo Luis Ribera, daba cuenta del trabajo realizado al decir:

“idea de la gran cantidad de indios reducidos la dan algunas cifras, tomadas de los censos de la época. Para 1716, el pueblo de San Francisco Javier contaba con 5.641 pobladores; en 1713 Concepción, Apóstoles y Loreto, tenían 5.881, 5.207 y 6.077 respectivamente. Yapeyú, en 1754 totalizó el máximo de 6.910; y Corpus en 1768 alcanzó el número de 5.093” (1985, p. 47).

Guarismos que ilustran claramente como expandieron su obra evangelizadora. Dicha Orden se involucró rápidamente en la temática educativa, que conllevaba su afán por catequizar. Como muestra de este accionar podemos mencionar que en Córdoba crearon la Universidad homónima, en 1613, sobre la base el Real Colegio Convictorio de Nuestra Señora de Monserrat. El lugar elegido para realizar este emprendimiento, se debe asimilar ya que Córdoba capital, oficiaba en la época como aduana seca, circunstancia que había propiciado un rápido enriquecimiento de la sociedad. Y contando con la anuencia del Obispo Hernando de Trejo y Sanabria (quien resultara Obispo de Tucumán, entre 1597 a 1614, y supiera donar sus bienes para que los jesuitas, construyeran la denominada “Manzana Jesuítica”). Y junto con la necesidad de educar a los hijos de las familias pudientes, sin abandonar su terruño. Así supieron converger los condimentos indispensables para impulsar la creación de esta pionera Casa de Altos Estudios en nuestro territorio.

Como también los encontramos involucrados en 1617 con la fundación de un Colegio frente al Fuerte (actual Plaza de Mayo),

el cual resultara trasladado posteriormente en la actual Callao 592, hoy conocido como Colegio del Salvador, y en 1662, contiguo a la Iglesia de San Ignacio, se creaba el Colegio Grande de San Ignacio. Que al respecto el historiador Jorge María Ramallo, reseñaba en cuanto a las denominaciones adoptadas por esta señera Institución Educativa:

“...en 1772 se instalaron los Reales Estudios y a partir de 1783 el Virrey Juan José de Vertiz erigió en su lugar el Real Colegio de San Carlos o Colegio Convictorio Carolino; en 1818 por iniciativa del Director Juan Martín de Pueyrredón, funcionó el Colegio de la Unión del Sud; en 1823 Bernardino Rivadavia lo reemplazó por el Colegio de Ciencias Morales; y en 1829 durante el Gobierno del Gral. Juan José Viamonte continuó con el nombre de Colegio Seminario de Ciencias Morales de la Provincia de Buenos Aires – formado por la reunión de los Colegios de Estudios Eclesiásticos y de Ciencias Morales –, que fue suprimido por el Gobernador Gral. Juan Ramón Balcarce en 1830” (1992, p.42).

Actualmente resulta denominado Nacional de Buenos Aires, dependiendo académicamente de la Universidad de Buenos Aires, a partir de 1913.

También debemos mencionar, la labor desarrollada por el P. Pedro Lozano (SJ), quien en 1733 escribía la “Descripción Chorográfica del Gran Chaco gualamba”. Sobre los términos empleados en el título de la obra, conviene realizar algunos comentarios, ya que “Chorográfica”, se refiere a la corográfica, que resultaba de la acción de estudiar un terreno o zona geográfica, llevando a cabo una descripción, que hoy en día llamaríamos etnográfica. Por otro lado al ubicarlo en el denominado “Chaco gualamba”, dicho concepto nos remonta a Ramirez de Velasco, quien fuera Gobernador de la Provincia de Tucumán, y además fundara las ciudades de la Rioja (1592), y San Salvador de Jujuy (1593). Y resulta quien acuñaba el término “Chaco gualamba”,

haciendo alusión no sólo al Chaco Argentino, sino que también incluía el boliviano y el paraguayo.

Con la expulsión de la Orden Jesuítica, en 1783, el Colegio Grande de San Ignacio, pasó a ser el Real Colegio Convictorio Carolino (que para 1821, resultara el preparatorio para la naciente Universidad de Buenos Aires) Es así, como podemos enunciar que la abrupta salida de los jesuitas del Río de La Plata, significativo para el ambiente cultural, intelectual y científico de la época, un gravitatorio retroceso. Asimismo se debe señalar que la zona que mereció resultar el epicentro de la cultura de la época, estaba entre las calles Bolívar, Moreno, Alsina, Av Julio Roca, y Perú (actuales denominaciones), el cual posteriormente desde el periódico Argos del 1º de sept. de 1821, bautizaba al sector como Manzana de las Luces, debido a las instituciones intelectuales que nucleaban; ya que albergaba la Iglesia de San Ignacio, residencias y Procadurías jesuíticas, Junta de Representantes, Colegio San Ignacio (Nacional de Bs. As), y los túneles coloniales. (Dicha construcción lamentablemente quedo gran parte sepultada debido a las infraestructuras realizadas durante la Generación del 80, la cual dejo así de lado nuestro pasado histórico). Al respecto debemos resaltar el denominado “zanjón de Granados”, ubicado en la actual calle Defensa 755, en la zona de San Telmo de CABA. El cual resultó redescubierto en 1985, bajo una casona construida en 1830. Los estudios arqueológicos permitieron relevar que se trataba de una vivienda de familia aristocrática, y que luego de la terrible epidemia de la fiebre amarilla de 1871, paso a ser uno de los tantos conventillos, que se expandieron en Buenos Aires, para albergar el aluvión de inmigrantes, que supieron llegar a nuestro país. Para dar cuenta de lo acontecido al respecto, recurrimos al historiador Guy Boudeau, cuando expresaba:

“en 1869, el primer censo serio registra en Buenos Aires 177.787 habitantes; en 1936, sesenta y siete años más tarde, la ciudad tie-

ne 2.415.142 habitantes; y el Gran Buenos Aires - Distrito Federal y suburbios - agrupa 3.604.764 habitantes” (1977, p. 141). Guarismos que reflejan el notable fenómeno inmigratorio producido, el cual también podemos relevar con los datos que suministraba Alejandro Bunge, al señalar que durante el proceso de la inmigración se contabilizaron los siguientes datos, referidos a la población total de nuestro país: “en 1810, según censos y estimaciones había 405.000 habitantes; para 1869, había ascendido a 1.769.000; para 1914 se relevaban 7.482.000” (1984, p. 94).

Evidencias numéricas que justifican el término empleado, en cuanto al “aluvión” inmigratorio experimentado en nuestro país.

Concluyendo en cuanto al aludido zanjón, los historiadores encuentran citado al mismo, por el cronista alemán Ulrico Schmidl, quien acompañó la fundación de Buenos Aires, en 1580, llevada a cabo por Pedro de Mendoza.

Los historiadores Raúl Fradkin y Juan Carlos Garavaglia en cuanto a la expulsión de los jesuitas, señalaban:

“El regalismo borbónico entraba en conflicto con componentes clave del profetismo jesuita; erradicarlos se convirtió en un objetivo central a partir de la expulsión. Tres cuestiones resultaba fundamentales. En primer término, se trataba de buscar una obediencia completa del clero al Rey. En segundo lugar, resultaba preciso desterrar la teoría que justificaba tiranicidio. En tercer término, debía afirmarse un nuevo concepto del derecho que tendiera a ratificar la voluntad real frente a la centralidad de que gozaban las costumbres locales” (2016, p. 180).

Apreciaciones que nos permiten entender las razones que provocaron la expulsión de los jesuitas, las cuales estuvieron dominadas por el denominado despotismo ilustrado.

En cuanto a la creación del nuevo Virreinato del Río de La Plata, que según Juan Carlos Nicolau, llevaba:

“El propósito de consolidar su dominio en la región amenazada, por una parte, por las presiones de la corona portuguesa, siempre dispuesta a establecerse en la Banda Oriental, y por otra por las incursiones de las embarcaciones corsarias europeas” (2005, p.11). Como también avalarían esta creación, dada la extensa superficie que abarcaba el Virreinato del Alto Perú. Así entonces, el Virreinato del Río de la Plata, quedo constituido por ocho intendencias internas, con capital en Buenos Aires. De acuerdo con esta designación, los historiadores Mario Rapoport y María Seoane, consideraban que: “Como consecuencia de los cambios mencionados se produjo la reorientación de la región hacia el Atlántico: Buenos Aires adquirió un rol económico clave y comenzó a sentar las bases de su hegemonía sobre el territorio virreinal” (2007, p. 37).

Dicho virreinato, abarcaba los actuales territorios de Argentina, Bolivia, Uruguay, Paraguay, partes del Sur de Brasil, y el norte de Chile.

Como también podemos tener en cuenta lo que expresaban Raúl Fradkin y Juan Carlos Garavaglia, que reseñaban:

“Para mediados del siglo XVIII, las autoridades compartían un diagnóstico: los dominios coloniales debían funcionar efectivamente como colonias. Para ello necesitaban modificar el modo en que se gobernaban y transformar el laxo régimen de consensos y negociaciones que había sostenido hasta entonces la fidelidad de las elites coloniales. Era preciso dotar a imperio de una burocracia más profesional desembarazada de compromisos con los grupos dominantes coloniales. Un objetivo de estas dimensiones implicaba un desafío que se demostraría desmesurado” (2016. p.178).

Resultando elegido Pedro de Cevallos como Virrey en 1776, por el Rey Carlos III. Posteriormente se impulsó la designación del Virrey Juan José de Vertiz y Salcedo para el período 1778 a

1784, quien introdujo importantes mejoras en Bs. As, entre las cuales podemos mencionar: instaló el alumbrado público; llevó a cabo el primer censo; reestableció la imprenta que empleaban los jesuitas dando lugar a la Real imprenta de niños expósitos, promovió la creación de fortines, en las que al tiempo se constituirían en las ciudades de Chascomús, Monte, Navarro y Rojas; creo un orfanato para infecciosos, e impulso el Tribunal del Consulado el Protomedicato. En relación a dicho Tribunal, fue puesto en funcionamiento en 1780, y estuvo a cargo del Dr. Miguel O’Gorman, (apellido que luego se transformaría en Gorman) a efectos de examinar a los aspirantes en el arte de curar. Vertiz y Salcedo resultaba reemplazado por Nicolás Francisco Cristóbal del Campo en 1784 hasta 1789, quien mejoro las instalaciones del puerto, aplicando la política económica, influenciado por el espíritu que irradiaba de la fisiocracia, promoviendo así la agricultura y la ganadería. Continuando con la lista de los Virreyes del Río de La Plata, encontramos a: Nicolás de Arredondo (1789 - 1795); Pedro de Melo de Portugal (1795 - 1797); Antonio Olaguer y Feliú (1797 - 1799); y Gabriel de Avilés (1799 - 1801).

También debemos tener en cuenta que en 1778, el Rey Carlos III, promulgaba el Reglamento para el Comercio Libre de España e Indias, procurando así abrir el comercio recíproco a los trece puertos de España y a los veinticinco de las Indias.

Al respecto el historiador Adolfo Dorfman, mencionaba como puntos importantes de la reglamentación, a los siguientes:

- “1) Liberación del pago de derechos para tejidos españoles, acero, vidrio y otros productos.
- 2) Durante el mismo período el azúcar, café, algodón, etc, no pagan derechos de exportación.
- 3) Creación de consulados (el de Buenos Aires se erige el 30 de enero de 1794).

4) Prohibición de cultivar plantas industriales que compitieran con las de España (olivo, vid, cáñamo, lino). Se insiste de esta manera, en las famosas disposiciones prohibitivas, conocidas con el nombre de tala del olivo, que mataban en germen todo intento de plantación industrial”. (1970, p.38).

También en 1778, dado el aumento del tráfico comercial, se creaba la Real Aduana, la cual comenzó a funcionar en la casa de Domingo Basavilbaso, ubicada en la cuadra sur de Paseo Colón a Balcarce (hubo que esperar a 1857, cuando se inauguraba la Aduana Nueva o Aduana Taylor, quien resultó un reconocido Ingeniero inglés que fuera su constructor. Su ubicación era junto al Fuerte de la Ciudad, donde luego se emplazó la actual Casa Rosada, hasta 1896. Para luego instalarse en 1910, en Azopardo 350, que a partir del 2009, fue declarado Monumento Histórico Nacional). Como también se debe mencionar que la aparición de la Aduana, constituyó el inicio de una larga disputa entre Buenos Aires y las provincias, dado que la gestión impulsada resintió notablemente las economías regionales.

En 1779, para luchar contra el contrabando, surgía el Resguardo del Puerto de Buenos Aires, conformado por un cuerpo militar, que en 1780, también se instalaba en Montevideo, y luego en Salta, Córdoba, Corrientes y Oruro. Así en particular Buenos Aires, fue adquiriendo otro status, como lo reflejan Mario Rapoport y María Seoane cuando expresaban:

“La ciudad fue acentuando su carácter comercial y burocrático, mientras gozaba del beneficio de ser el puerto principal de la región. Las reformas borbónicas le permitieron crecer económica y demográficamente, y se transformó en un ámbito propicio para la radicación de grandes comerciantes consignatarios de casas españolas, que no tardaron en consolidar su posición hegemónica en la economía virreinal” (2007, p.37).

Resulta también relevante extraer información que reseñaba Rosa Diner de Babini, cuando mencionaba:

“Que en 1776, se realizaba la primera acuñación de moneda. En 1783, Vertiz fundaba en Buenos Aires, el Real Colegio de San Carlos, cuyo primer Rector fue Juanzaras y Escobar Vicente. Según datos de Félix Azara, la gobernación de Buenos Aires, contaba en 1797, con unas 180.000 personas, 72.000 en Buenos Aires y campaña, 31.000 en la Banda Oriental, y 75.000 en el Litoral”. (1982, p.11).

Citando las distintas expediciones llevadas a cabo, como:

“la de Arias, por las regiones del Chaco, en 1780. Viedma Francisco, llegaba al lago que luego sería reconocido con su nombre, en 1781; Villarino Basillio, remontaba el Río Negro, en 1782; Pando Manuel recorría Tierra del Fuego, en 1782; Torres Manuel desenterraba en 1787, en las Barrancas del Río Luján, los restos de un megaterio; Malaespina Alejandro y su grupo recorría la Patagonia en 1789” (1882, p.11).

Asimismo al listado anterior en relación a las expediciones realizadas, debemos incorporar lo sucedido con las Islas Malvinas. Ya que fueron descubiertas en 1764, por el francés Loius Antoine de Bourgainville. Aunque en 1765, España y Francia acordaron el reconocimiento de las Islas, como posesión Española. Por tal motivo, en 1776, el Rey Carlos III de España, dictaba una Cédula Real, creando la Gobernación de las Islas Malvinas.

Como también resulta interesante reseñar la recreación que realizaba Guy Boude, en cuanto a las actividades y la sociedad urbana, diciendo:

“De 1776 a 1862, las provincias del Río de la Plata, están escasamente pobladas y son muy poco activas.

El Chaco al norte, la Patagonia al sur son desiertos.

Las regiones andinas (Mendoza, Córdoba, Salta, Jujuy, Tucumán) viven en una economía de autosubsistencia. Los campesinos propietarios y los peones de las grandes propiedades culti-

van al trigo, el maíz y la viña, y también crían ganado. En los caseríos próspera una artesanía de tejidos de lana, objetos de cuero o madera. Cada región se cierra sobre si misma; los excedentes son poco comunes, y la circulación monetaria tiene poco alcance”. (1977, p.21).

Más adelante el autor citado, señalaba:

“Las exportaciones de cuero aumentan regularmente de 150.000 piezas en 1750, a un millón en 180, a dos millones en 1850. La unidad de explotación es la estancia de varios miles de hectáreas, donde pastan entre 5.000 y 10.000 cabezas de ganado criollo.” (1977. pp. 21. 22).

Como también debemos tener en cuenta que en 1781, se organizaba el Estanco de Tabacos, que consistía en una repartición estatal destinada a regular la actividad de los cultivadores y a monopolizar la elaboración y comercialización de dicho producto. Reseña que ilustra la precariedad en la cual se vivía en nuestro naciente país, donde la economía resultaba sustentada por el quehacer regional, sobresaliendo principalmente lo obtenido del campo.

Sin dejar de relevar que durante el período en estudio, en cuanto a lo acontecido en nuestro territorio, debemos mencionar a Manuel Belgrano, quien como Secretario del Consulado (Organismo que tenía por finalidad estimular el comercio y la industria), propiciaba la creación de la Escuela de Náutica, bajo la dirección de Pedro Cerviño; y la Academia de Dibujo, ambas en 1799.

En cuanto a las iniciativas desplegadas por Belgrano, podemos plantear lo expresado por Gregorio Weinberg, cuando recreaba:

“mejoramiento de la situación del país, aumento de sus riquezas y felicidad de sus pobladores. De aquí su preocupación, que

todo lo abarca, desde los caminos, puertos, faros, estudios agronómicos, escuelas de comercio, agricultura, náutica, supresión de gravámenes, simplificación de trámites, difusión de cartillas vertidas a nuestro idioma con indicaciones de nuevos y mejores métodos de trabajo en el campo, abonos, cercos, forestación, rotación de cultivos, exposiciones y congresos para discutir y exhibir los resultados” (2001. p.41).

Instancias que reflejan claramente el espíritu fisiocrático que intentara implementar Belgrano, con acciones concretas y pujantes para nuestro naciente país.

Como también podemos contemplar en el trabajo de Carlos Prelat, sobre el denominado “Semanario de Vieytes”, publicación dedicada a la agricultura industria y comercio, el cual tuvo una salida semanal durante 1802 a 1806; el cual extraía:

“Agrimensura y rumbos magnéticos. Dicho Semanario publicaba en sus diversas ediciones varias cartas que se atribuyen en el mismo a D. Cipriano Orden Vetoño (en algún caso figura Betoño, quien según las apreciaciones de Prelat, resultaba el seudónimo de Pedro Cerviño). Esas cartas trataban diversos temas de interés general casi siempre ajenos al objetivo que nos hemos propuesto. Pero en una de ellas, se ocupaba el autor de las dificultades, que ya habían aparecido en esa época, derivados de errores cometidos en las mensuras de terrenos asignados a diversos propietarios. Abogaba por que se haga lo que hoy llamaríamos un plano catastral correcto, utilizando a tal efecto personas que sepan agrimensura y las ciencias que le sirvan de base y hasta llega a exigir geodesia” (1960, p. 77).

Problemas que necesitaban evidentemente la presencia de Ingenieros, ante lo cual estas demandas serían absorbidas por profesionales extranjeros, y luego simultáneamente por los egresados de las Academias de Matemática, que fueron surgiendo para esos años. Así entonces estos primeros matemáticos (vale men-

cionar la figura de Avelino Díaz) llevaron a cabo las necesarias tareas requeridas, en cuanto a la topografía y los trabajos afines.

Que aunque dado que nos ubicamos para el período en estudio, comprendido entre 1750 a 1800, nos encontramos muy cercanos a fechas muy significativas para nuestro sentir nacional, a las cuales nos dedicaremos considerando los escritos de Aníbal Latino, que resultaba el seudónimo del italiano José Ceppi, quien llegó a ser un periodista reconocido del diario *La Nación*. Con la visión de un viajero, en la obra “Tipos y costumbres bonaerenses” (1886), en el capítulo titulado: 25 de mayo y el 9 de julio, describía:

“He aquí dos días que se dan la mano, se parecen, se confunden en las manifestaciones, en las expansiones, en la vida material del pueblo bonaerense, y aun así puede decirse del pueblo argentino, como se enlazan en la historia los grandes hechos, cuyo recuerdo en ellos se enaltece, cuyo aniversario se solemniza”. (1984, p.159).

Palabras que nos permiten repreguntarnos, en cuanto a estas fechas patrias, y el conocimiento cabal, sobre su significación a nivel social, económico y político.

Nos animaríamos a reconocer que en una gran parte de nuestra sociedad, existen confusiones al respecto, alternativa que nos debe cuestionar como se enfocó la enseñanza de estos acontecimientos tan cruciales a nivel nacional. Más adelante Latino, señalaba:

“Por supuesto que no todos los que formaban parte de aquella gran masa de gente (que había asistido a los festejos del 25 de mayo y el 9 de julio) sabían quienes fueron Saavedra, Castelli, Azcuénaga, Alberti, Matheu, Larrea, Paso, Moreno, Belgrano y San Martín, y lo que representan el 25 de mayo y el 9 de julio, en la historia y en la vida del pueblo argentino, ni cuál era el verdadero significado de las fiestas que se celebran...” (1985. p. 164).

Conceptos que nos ayudan a replantear estas cuestiones, vertidas por un extranjero a fines del siglo XIX, que nos permiten puntualizarlo para nuestro tiempo y revisar la focalización de la educación encarada.

Como tampoco podemos dejar de observar, la evolución que experimentara la formación de ingenieros en nuestro país, a efectos de constatar como los modelos de formación de profesionales y su forma de trabajo – desarrollados inicialmente en Europa – supieron expandirse. Por tanto, ubicados en estas primeras décadas del siglo XIX, encontramos como antecedente de los estudios tecnológicos, a la creación de la Escuela de Matemática, con la dirección de Felipe Sentenach, la cual proponía en su formación la implementación para usos militares. Similar a la que hacíamos referencia en Europa, en cuanto a la preparación de los Ing. militares. Aunque esta iniciativa resultaba cerrada en 1815, quedando pendiente su continuidad, la que se produce en 1816, con la creación de la Academia de Matemática y Arte Militar, con la dirección de Felipe Semillosa, donde encontramos ya desde su denominación la directa alusión al área militar.

Hasta que en 1821, se fundaba la Universidad de Buenos Aires (UBA), en la cual los Estudios Superiores, se conformaron en Departamentos, uno de ellos era el de Ciencias Exactas, cuyos primeros egresados se ocuparon de las necesarias actividades de mensura y catastro de la naciente ciudad. Para 1828, el entonces Rector de la UBA, José Valentín Gómez, impulsaba un proyecto de creación de una Facultad de Ciencias Exactas, el cual no prosperó, que intentaba procurar la formación de arquitectos, agrimensores y topógrafos, a efectos de solucionar los problemas presentados. Recién en 1865, se creaba la carrera de Ingeniería Civil, dependiendo del entonces Departamento de Ciencias Exactas, de la UBA. Instancias locales, que puntualmente profundizaremos, con el material incorporado en el Anexo IV.

Cuyos primeros egresados los encontraremos a partir de 1869, los que no se insertaron profesionalmente en forma casi instantánea, como daría a entender por las grandes obras impulsadas por la denominada Generación del 80, que podemos justificar, ya que nuestra dirigencia y las prósperas familias de la época, estaban encandiladas por los aires renovadores que provenían de Europa, impregnados del espíritu positivista reinante, incorporando entonces ingenieros extranjeros y hasta con material traído del viejo mundo.

Esta no apertura a nuestros profesionales tecnológicos la podemos ejemplificar y corroborar, con la construcción del puerto de Buenos Aires, que reseñamos al decir del Ing. Hernán Huergo (quien resultará el bisnieto del Ing. Luis A. Huergo, considerado el primer Ingeniero recibido en nuestro país), cuando expresaba al respecto:

“Todo parecía allanado para el Proyecto definitivo de Huergo, extensión del puerto del riachuelo, hacia las playas de Buenos Aires. Sin embargo, la pasión de otro hombre por imponer su proyecto de puerto no había cesado. Nos referimos por supuesto a Eduardo Madero, un emprendedor incansable. Lo había intentado sin suerte primero en tiempos de Derqui, luego en tiempos de Avellaneda, y lo intentaría una vez más con Roca. Con tal designio había viajado a Londres y esta vez conseguido como experto a otro ingeniero inglés famoso, Sir John Hawkshaw, y una vez más había obtenido la promesa de financiación de la Casa de Baring Brothers. Un detalle importante es que el anteproyecto del puerto fue elaborado en Londres por Hawkshaw, Son y Hayter – tal era el nombre de la empresa – fue realizado sin visita de sus ingenieros a Buenos Aires” (2013, p. 40).

Conceptos que nos permiten observar que el método de trabajo ingenieril planteado, es coincidente con el que habíamos reseñado anteriormente John Smeaton, quien había implemen-

tado (que consistía en llevar a cabo el proyecto a la distancia, dejando la construcción para el personal local), y que evidentemente supo mantenerse en el tiempo. Como también se denota, ya conociendo el final que conllevó el hoy conocido Puerto Madero, dejó de lado el Proyecto del Ing. Luis Huergo – que según los especialistas resultaba óptimo – por el propuesto por Eduardo Madero, que dicho sea de paso contaba además con un importante respaldo económico, que se supo materializar en el aumento de nuestra deuda nacional. Es decir, esta controversia dada en la construcción del Puerto de Buenos Aires, inaugurado en 1889, refleja claramente la predilección por los profesionales tecnológicos europeos. Y además debemos mencionar que el proyecto de Madero contaba con un importante apoyo político, ya que el Vicepresidente en esa época era Francisco Bernabé Madero, tío de Eduardo; y también tener en cuenta que se triplicaron los costos inicialmente presentados. Esta última cuestión junto con los manejos monetarios, dieron lugar a largas interpretaciones de la corrupción que tiñó dicha obra.

En cuanto a esta marcada predilección por los profesionales foráneos, la podemos también constatar, extrayendo la semejanza que llevara a cabo Guy Bourde, cuando contabilizaba:

“en 1887 habían ingresado al país un 74% entre arquitectos e ingenieros; para 1895, habían disminuido al 68%; para 1904, habían descendido a el 54%; para 1909, habían retrocedido a el 53%; y para 1914 se habían reducido a el 38%” (1977, p. 187).

Se aclara que dichos porcentuales se establecieron según los censos de 1887, T II, pp. 43-44; 1895, T II, pp. 47 – 50; 1904, pp. 55 – 63; 1909, T I, pp. 55 – 61; y 1914, T VII, pp. 201 – 202. Valores que nos muestran, como en el lapso de tiempo entre 1887 a 1914, la entrada de profesionales extranjeros fue mermando, que podemos inferir entonces, cómo nuestros ingenieros comenzaron

a recobrar sus puestos de trabajo, a los cuales podríamos rotular de tradicionales, ya que se desempeñaron en la construcción de infraestructura que se estaba llevando a cabo o en las incipientes industrias que se instalaban para fines del siglo XIX en nuestras tierras, sin embargo se debe tener en cuenta que habían trascurrido más de 40 años del primer egreso, los cuales se reclutaron inicialmente en distintos cargos dependiendo del Estado tanto nacional como provincial.

Aunque excede el período en estudio en el que focalizamos nuestra investigación, nos pareció oportuno incorporar un trabajo realizado en relación a las demandas de la sociedad de soluciones tecnológicas, planteado para el período 1800 a 1825, en nuestro territorio. Así entonces en el Anexo IV, adjuntamos la Ponencia, llevada a cabo en las XVIII Jornadas De Historia de La Ciencia, En tiempos del Bicentenario: la ciencia y nuestra historia; 22 y 23 de Junio 2016 - Museo Roca - V. López 2220 - CABA; Argentina. Organizado por la Fundación para el estudio del pensamiento argentino e iberoamericano

VI. A MODO DE CIERRE

Lo acontecido en el período comprendido entre 1750 a 1800, introdujo notables transformaciones socioculturales, sin embargo conllevó a posteriori distintos reclamos y/o demandas, debido a las desigualdades provocadas. Que pretendemos evidenciar, ya que podemos caer en la tentación de pensar que semejantes modificaciones traerían a la sociedad de la época, renovadas mejoras en la calidad de vida, alternativa que no se produjo.

Al respecto entonces podemos dar cuenta de la novela de Víctor Hugo, titulada “Los Miserables”, publicada en 1862; desde la cual se reflejaba en forma lacerante y descarnada, la vida paupérrima que llevaba un amplio sector de la sociedad, circunstancia sumamente contradictoria, ya que se desarrollaba en el país

donde se habían proclamado los Derechos Humanos. Que podemos reflejar extrayendo de la citada obra:

“Los Thenardier pertenecían a esa clase bastarda, compuesta de personas incultas que lograron elevarse y de personas inteligentes que han caído. Estaban entre la clase media y la inferior, combinando algunos defectos de la segunda con casi todos los vicios de la primera. Ni el generoso impulso del obrero, ni el honesto orden del burgués eran su patrimonio” (2002, p.41).

Como también, en este sentido contestatario en relación a los cambios producidos, podemos mencionar a Karl H. Marx, quien realizaba una profunda crítica de la forma socioeconómica vigente en la comunidad – legado de lo pergeñado en este rubro a partir del siglo XVIII -, que diera lugar a la denominada teoría marxista, en la cual prevalece la “lucha de clases”. De la extensa obra escrita por Marx, podemos citar: “El 18 brumario de Luis Bonaparte” (1852); “Contribución a la crítica de la economía política” (1859); “Teorías sobre la plusvalía”, en tres volúmenes (1862); “El Capital I” (1867), dicha obra dio lugar a la aparición de “El Capital II” (1885), y “El Capital III” (1894), estas últimas fueron escritas por Friedrich Engels, a partir de las preclaras ideas de Marx póstumamente.

Como también podemos recrear la visión de Alexandre Koyré, que con un sentido reclamo interrogaba:

“¿Esté impulso demográfico, resultado del descenso de la mortalidad infantil y de la mortalidad en general, es en sí un bien o un mal?. ¿La concentración de multitudes humanas más y más numerosas en las grandes ciudades que la técnica moderna (la del transporte) ha hecho posible, es un bien o un mal?. Las opiniones, sin duda, pueden estar divididas. Es cierto que había más sitio cuando había un número menor, es cierto también que el paisaje rural es más bello, hablando en general, e incluso más humano que los desiertos de piedra (y cemento) de nuestras grandes capitales” (1994, pp. 84 y 85).

Conceptos de Koyré, que nos hacen repensar lo llevado a cabo en estos 300 años en nuestro alrededor, desde los cuales se enarboló incansablemente la trilogía dada en que: “De la tecnología deviene el progreso, el cual conlleva bienestar”. En la línea de reflexión – crítica que planeaba Koyré, de otra de sus obras podemos extraer: “La especialización es el precio del progreso, de la abundancia de documentación, del enriquecimiento de nuestros conocimientos que, cada vez más, sobrepasan la capacidad de los seres humanos.” (1996, p. 381). En una directa alusión en base a la eclosión de acontecimientos científico – tecnológicos que sobrevinieron a partir del siglo XVIII, y las consecuencias que siglos más tarde supieron expandir.

Los reclamos enunciados se focalizan principalmente en dar cuenta como los principios surgidos sobre la economía, fortalecieron a un sector caratulado de burgués, que consolidó su bienestar, mientras que los asalariados resultaban sometidos a una cruel explotación. Instancias que provocaran virulentas reacciones, hasta que llegado el siglo XX se avecinaron las conquistas sociales, por medio de una legislación laboral, que atendiera las razones cuestionadas por los obreros. Es decir las situaciones mostradas, nos permiten reflexionar en base al período contemplado entre 1750 a 1800, al cual rotulamos de pródigo en aspectos de índole técnico – científico – económico y político, en donde colocamos nuestra atención en la formación sistemática tanto del Ingeniero militar como el civil. Sin perder de vista su implantación, desarrollada en el siglo XIX, no resultó beneficiosa para la sociedad en su conjunto, sino que sólo fue favorable para un sector minoritario de la misma, produciendo nefastos desajustes sociales. Circunstancias que debíamos señalar, ya que nos interesaba plantear la responsabilidad social que subsume al quehacer de la tecnología. Como también vale mencionar, que dicho momento histórico estudiado, resultó la antesala de acontecimientos posteriores, cada vez más cercanos a la pujante

tecnología, conllevando profundos cambios sociales en sintonía – a veces no armónica – con esta dinámica renovación.

Asimismo, en una primera instancia debemos remarcar lo acontecido en el breve período analizado del siglo XVIII, para lo cual nos valdremos del esquema ilustrativo que desarrollamos en el Anexo III que adjuntamos, el cual nos permite visualizar la cantidad de acontecimientos producidos, junto con el surgimiento de Academias y Escuelas de Ingeniería. Las cuales lidiaron en una primera instancia con la propedéutica de profesionales tecnológicos para la guerra, para luego diferenciarlos de la tarea técnica en tiempo de paz.

En cuanto a la evolución de la ingeniería podríamos plantear que, fue adoptando las siguientes características y connotaciones, reconocidas en:

- 1º) el modelo francés, que propendía por un ingeniero ligado al Estado;
- 2º) el modelo inglés que apuntaba por un ingeniero, que además de atender las demandas técnicas, buscaba simultáneamente su retribución monetaria;
- 3º) el modelo alemán, desde el cual se articuló una formación por afuera del ámbito universitario – científico. Y por último,
- 4º) el modelo ruso que pretendió fortalecer, los dominios geográficos que impulso el zarismo.

No dejando de lado al contexto científico – tecnológico de la época, el cual podemos rotularlo como sumamente pródigo, como se recrea en el Anexo I que también adjuntamos, para ofrecer un panorama general, de lo acontecido.

Como también se debe resaltar como gran parte de los acontecimientos detallados resultan de una vigencia muy actual, para nuestra época.

Alternativa científico – tecnológica que resulta circunscripta por acontecimientos que se autopotenciaron entre sí, ya que la nueva conformación política geográfica vivenciada necesito de profesionales tecnológicos que debían incorporar su expertis, en el advenimiento de la denominada Modernidad, la cual necesito de un sostén económico imprescindible, junto a una sociedad con renovados requerimientos, dando lugar a la implementación de nuevas formas de comunicarse y darse a conocer, con publicaciones que al difundirse debían pautar dichos inventos con reglamentaciones acordes.

Así entonces vale retomar lo transcripto por Alvin Toffler, que acopiamos al inicio de nuestro trabajo, cuando expresaba: “la civilización de la segunda ola (acontecida aproximadamente en 1760) no fue un revoltijo accidental de componentes, sino un sistema con partes que actuaban en mutua interrelación...”. Que nosotros primeramente nos dedicamos a detallar, para luego ir encontrando sus posibles vinculaciones. Las cuales no resultaron simples, ya que se entremezclaban con un dinámico entramado social complejo, conllevando una profusa cantidad de transformaciones devenidas de los sucesos producidos, por tanto no puede plantearse desde una perspectiva homogénea.

Cabría así entonces tener en cuenta, que dicho período como hemos expresado y tratado de demostrar, resultó sumamente prodigo en la sucesión de cambios producidos, dentro de una apretada secuencia temporal entre ellos, que sobrellevaron cual avalancha, variadas cuestiones sociales. Por tanto, dada la injerencia que consideramos se encuentra, en el quehacer profesional del ingeniero en la sociedad, encontramos que el surgimiento de la formación sistemática de la carrera, se enmarca a la par de las situaciones enunciadas, a lo largo del trabajo. Teniendo en cuenta además la escasa diferencia temporal en que se desarrollaron las tres notables transformaciones, que dada su gravita-

ción se consolidaron como Revoluciones, denominación que denota su envergadura, de acuerdo a sus expandidas influencias. Surgiendo entonces este profesional tecnológico que cimiento su desarrollo desde la base de saberes físico – matemáticos como se pudo observar de los diseños curriculares presentados

En cuanto a los modelos de formación de ingenieros los cuales resultaron replicados, en los distintos países en los cuales se fue estructurando la carrera de ingeniería, en algunos casos en forma cuasipura y en otros, llevando a cabo combinaciones entre ellos. Modelos y perspectivas, que nos permiten llevar a cabo inferencias en cuanto a la implementación que recibió la carrera de ingeniería en nuestro país. La cual se inicia ligada a la investigación desde el Depto. de Ciencias Exactas, perteneciente a la Universidad de Bs. As en 1865 (cercano al modelo francés, donde las primeras camadas de ingenieros, no encontraron una rápida inserción en su profesión, dado que se mantenía la tradición de contratar personal foráneo, y por tanto muchos de ellos optaron por desempeñarse en cargos dependientes del Estado, o en funciones dirigenciales de índole político – como lo detallamos anteriormente -). Aunque en 1953, con el surgimiento de la Universidad Obrera Nacional, se introduce un modelo que podemos rotular como laboral – práctico (cercano a la propuesta de formación desarrollada en Alemania, anteriormente señalada). Modelos en la formación de ingenieros, que a lo largo del tiempo supieron enfrentarse académicamente en pos de priorizar por la hegemonía de una única forma de encuadrar la profesión. En clara observancia, que los modelos planteados inicialmente en la formación de ingenieros, supieron marcar derroteros que se mantuvieron en el tiempo, con las consecuentes alternancias, que se potencian al referirnos a una profesión donde los problemas sociales, denotan respuestas de la tecnología se asoman con extrema virulencia.

Como también tener en cuenta los desafíos que demanda la preparación de ingenieros para nuestros días, adhiriendo a Claudio Rama, cuando expresaba al respecto:

“la formación tecnológica estructuralmente está más del mercado que se constituye en el parámetro de la construcción de su currículo e impone un enfoque por competencias, tanto genéricas como específicas. Dependiendo del área, incluye fronteras de lo tecnológico con alto peso de las competencias instrumentales y actitudinales, por lo que el subsistema tecnológico tiende a soportarse en un modelo educativo flexible y polivalente para ofertar mejor calidad y pertinencia” (2015, p. 158).

Conceptos que evidencian la complejidad por la preparación de profesionales tecnológicos, acordes a atender las exigencias que se presentan activa, difusa y profusamente abarcativas a contemplar variadas cuestiones, tanto de índole técnico, como ético, ecológico y que coherentemente asuma vitales responsabilidades sociales. Alternativas que nos llevan a repensar, como inciden los saberes humanísticos en la formación de los futuros ingenieros, instancia que bien sabemos que dicha carrera, cuenta con una carga al respecto sumamente exigua. Por tanto, nos deberíamos plantear entonces, si el quehacer del ingeniero resulta imbricado con la sociedad: ¿Por qué su diseño curricular, adolece de fundamentos respaldatorios conceptuales?. Es un interrogante que debería tenerse en cuenta en los momentos, que los organismos representativos de la ingeniería como el Centro Argentino de Ingenieros y el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, se pronuncian en relación a las improntas sobre la formación del ingeniero.

ANEXO I. Avances Científico – Tecnológicos del siglo XVIII

- 1701 – Christensen Romer, establecía una escala de temperatura. Jethro Tull, inventaba la máquina sembradora tirada por caballos.
- 1702 – Stahl Ernest, desarrollaba la teoría del flogisto.
- 1705 – Halley Edmundo, publicaba “Synopsis astronomiae comiticae”.
- 1709 – Abraham Darby empleaba el coque del carbón reduciendo los costos en el proceso de fundición en un alto horno.
- 1712 – Tomás Newcomen creaba la máquina a vapor, que luego perfeccionaría James Watt, en 1763.
- 1714 – Henry Mill creaba la máquina de escribir. Daniel Fahrenheit, desarrollaba el termómetro de mercurio.
- 1724 – Daniel Fahrenheit, creaba la escala de temperatura que lleva su nombre.
- 1729/36 – Stephen Gray, comprobaba que la electricidad generada en un tubo de vidrio podía ser transportada a otros cuerpos.
- 1732 – Henri Pitot, inventaba el tubo que permite medir la velocidad del caudal.
- 1733 – Dufay Cisternay, publicaba la identificación de la polaridad de las cargas eléctricas. John Kay, incorporaba la lanzadera volante al telar.
- 1735 – John Harrison, creaba el cronómetro.
- 1736 – Euler Leonnhard, resolvía la cuestión conocida como “problema de los puentes de Königsberg”.
- 1738 – Daniel Bernoulli, publicaba su obra sobre hidrodinámica.
- 1745 – Ewald Jurgen Von Kleist, inventaba la botella de Leyden.
- 1749/88 – Buffon Louis, publicaba “Historia Natural, general y particular”.
- 1752 – Benjamín Franklin, creaba el pararrayos.
- 1756 – Joseph Black, describía el “air fixe” (futuro dióxido de carbono).

- 1761 - Joseph Black, introduce el concepto de calor latente.
- 1766 - Henry Cavendish, describía el “air inflamable” (futuro hidrógeno).
- 1767- Surgía la fundición del Centro Industrial de Coalbrookdale.
- 1768 - André Meikle, inventaba la trilladora mecánica.
- 1769 - Nicholas Joseph Cugnot, diseñaba el vehículo a vapor.
- 1773 - Joseph Priestley y Carl. W. Sheele, descubrían simultáneamente el “air dephlogistique” (futuro oxígeno).
- 1777 - Antoine Lavoisier, publicaba sus trabajos sobre la combustión.
- 1780 - Henry Cort producía un hierro puro y maleable. Galvani Luis, comenzaba los estudios que se coronaran en la Pila eléctrica.
- 1783 - Jouffroy d'Abbans, diseñaba el barco a vapor.
- 1785 - Edmund Cartwright, impone el telar mecánico.
- 1785/89 Charles Coulomb, publicaba sus trabajos sobre las fuerzas eléctricas.
- 1788 - Lagrange Luis, publicaba la obra “Mecánica analítica”.
- 1789 - Antoine Lavoisier, formulaba la ley de conservación de la masa.
- 1792 - William Murdoch, creaba el alumbrado a gas.
- 1793 - Iván Kulibin, creaba el ascensor.
- 1795 - Se creaba el Sistema Internacional de medidas. James Hutton daba a conocer sus teorías sobre la tierra
- 1796 - Laplace Pierre Simón, describía una teoría sobre la formación del sol y del sistema solar.
- 1798 - Henry Cavendish, realizaba su experiencia de la balanza de torsión, logrando medir el valor de la constante de gravitación universal. Fourier Josep, participaba en la expedición a Egipto de Napoleón

ANEXO II. Autores, científicos, pensadores y gobernantes mencionados

Avellaneda Nicolás (1837 - 1885) nac. Argentina
Bacon Francis (1561 - 1626) nac. Reino Unido
Balcarce Juan Ramón (1773 - 1836) nac. Argentina
Bayle Pierre (1647 - 1706) nac. Francia
Belgrano Manuel (1770 - 1820) nac. Argentina
Bernoulli Daniel (1700 - 1782) nac. Países Bajos
Bernoulli Nicolás (1695 - 1726) nac. Suiza
Berthollet Claude Louis (1748 - 1822) nac. Francia
Blanche Robert (1898 - 1975) nac. Francia
Blanqui Louis Auguste (1805 - 1881) nac. Francia
Bonaparte Napoleón (1769 - 1821) nac. Francia
Buffon Louis Georges (1707 - 1788) nac. Francia
Camus Etienne (1699 - 1768) nac. Francia
Catalina II (1729 - 1796) nac. Rusia
Cerviño Pedro Antonio (1762 - 1816) nac. España
Chambers Ephraim (1680 - 1740) nac. Reino Unido
Chastillon Nicolas (1559 - 1616) nac. Francia
Colbert Jean Baptiste (1619 - 1683) nac. Francia
Comte Auguste (1798 - 1857) nac. Francia
Copérnico Nicolás (1473 - 1543) nac. Polonia
Cort Henry (1740 - 1800) nac. Reino Unido
Cross Hardy (1885 - 1959) nac. Norteamérica
D'Alembert Jean le Rond (1717 - 1783) nac. Francia
Da Vinci Leonardo (1452 - 1519) nac. Italia
Darby Abraham (1678 - 1717) nac. Reino Unido
Darwin Charles (1809 - 1882) nac. Reino Unido
de Arredondo Nicolas Antonio (1726 - 1802) nac. España
de Aviles Gabriel y del Fierro (1735 - 1810) nac. España
de Azara Félix (1742 - 1821) nac. España
de Basavilbajo Domingo (1709 - 1775) nac. España
de Betancourt y Molina Agustín (1758 - 1824) nac. España

De Broglie Louis (1892 - 1987) nac. Francia
de Concorcet Nicolás (Marie Jean Antoine Nicolás de Caritat)
(1743 - 1794)
de Fourcroy Antoine Francois (1755 - 1809) nac. Francia
De la Ilre Philippe (1640 - 1718) nac. Francia
de Melo de Portugal Pedro (1733 - 1797) nac. España
De Rouvroy Claude Henry -Conde de Saint Simón- (1760 - 1825)
nac. Francia
de Vauban Sebastián Le Preste (1633 - 1707) nac. Francia
del Río Andrés Manuel (1764 - 1949) nac. España
Derqui Santiago (1809 - 1867) nac. Argentina
Descartes René (1596 - 1650) nac. Francia
Díaz y Salgado Avelino (1800 - 1831) nac. Argentina
Diderot Denis (1713 - 1784) nac. Francia
Du Pont de Nemours (1739 - 1817) nac. Francia
Dufay Charles Francois (1689 - 1739) nac. Francia
E 'lhuyar Fausto (1755 - 1833) nac. España
Einstein Albert (1879 - 1955) nac. Alemania
Engels Friedrich (1820 - 1895). nac. Reino de Prusia
Euler Leonhard (1707 - 1783) nac. Suiza
Euler Leonhard Paul (1707 - 1783) nac. Suiza
Fontenelle de le Bovier Bernard (1657 - 1757) nac. Francia
Fourier Josep Jean (1768 - 1830) nac. Francia
Franklin Benjamin (1706 - 1790) nac. Norteamerica
Frtiz Haber (1868 - 1934) nac. Polonia
Galileo Galilei (1564 - 1642) nac. Italia
Galvani Luis (1737 - 1798) nac. Italia
Gautier Oliber Francisco (1733 - 1800) nac. Francia
Goldbach Christian (1690 - 1764) nac. Rusia
Goméz Valentín José (1774 - 1839) nac. Argentina
Gray Stephen (1666 - 1736) nac Reino Unido
Gutemberg Johannes (1400 - 1468) nac. Alemania
Guytonde Morveau Louis Bernard (1737 - 1816) nac. Francia

Halley Edmundo (1656 - 1742) nac. Reino Unido
Hawkshaw John (1811 - 1891). nac. Reino Unido
Heisenberg Werner (1901 - 1976) nac. Alemania
Herschel W. Frederick (1738 - 1822) nac. Alemania
Huergo Luis Augusto (1837 - 1913) nac. Argentina
Hugo Marie Victor (1802 - 1885) nac. Francia
Jenner Edward (1749 - 1823) nac. Reino Unido
Juanzaraz y Escobar Vicente (1745 - 1786) nac. España
Kant Immanuel (1724 - 1804) nac. Reino de Prusia
Kepler Johannes (1571 - 1630) nac. Alemania
La Chalotais de Caradeuc Luis René (1701 - 1785) nac. Francia
Lagrange Luis (1736 - 1813) nac. Reino de Cerdeña (Italia)
Landes David (1924 - 2013) nac. Norteamérica
Laplace Pierre Simon (1749 - 1827) nac. Francia
Lavoiser Antoine (1743 - 1794) nac. Francia
Le Preste de Vauban Sebastián (1633-1707) nac. Francia
Linneo Carlos (1707 - 1778) nac. Suecia
Louis Antoine de Bourgainville (1729 - 1811). Nac. Francia
Lozano Pedro -S.J- (1697 - 1752) nac. España
Madero Eduardo (1833 - 1894) nac. Argentina
Madero Francisco Bernabé (1816 - 1896) nac. Argentina
Malaespina Alejandro (1754 - 1810) nac. Italia
Malthus Thomas (1766 - 1834) nac. Reino Unido
Marggraf Andreas (1709 - 1782) nac. Alemania
Marx Karl (1818 - 1883) nac. Reino de Prusia
Mercier Louis Sebastien (1740 - 1814) nac. Francia
Meusnier de La Place Jean Baptiste (1754 - 1793) nac. Francia
Monge Gaspard (1746 - 1818) nac. Francia
Montuela (Montucla) Jean Etienne (1725 - 1799) nac. Francia
Munford Lewis (1895 - 1990) nac. Norteamérica
Newcomen Thomas (1613 - 1729) nac. Reino Unido
Newton Isaac (1643 - 1727) nac. Reino Unido
O' Gorman Miguel (1749 - 1819) nac. Irlanda

Olaguer y Feliu Antonio (1742 - 1813) nac. España
Pares Franques José (1720-1798) nac. España
Pares y Franques José (1720 - 1798) nac. España
Pedro I (1672 - 1725). nac. Rusia
Perronet Jean Rodolphe (1708 - 1794) nac. Francia
Pueyrredón Juan Martín (1777 - 1850) nac. Argentina
Quenay Francois (1694 - 1774). nac. Francia
Rey Carlos III (1716 - 1788) nac. España
Rey Enrique IV (1533 - 1610) nac. Francia
Rey Felipe V (1683 - 1724) nac. Francia
Rey Francisco I (1494 - 1547) nac. Francia
Rey Luis XIV (1638 - 1715) nac. Francia
Ricardo David (1772-1823) nac. Reino Unido
Rivadavia Bernardino (1780 - 1845) nac. Argentina
Roca Julio Argentino (1843 - 1914) nac. Argentina
Rosas Juan Manuel (1793 - 1877) nac. Argentina
Rostow Walter Whitman (1916 - 2003) nac. Norteamérica
Rouget de Lisle Joseph (1760 -1836) nac. Francia
Rousseau Jean Jacques (1712 - 1778) nac. Francia
Semillosa Felipe (1783 - 1858) nac. España
Sentenach Felipe (1789 - 1812) nac. España
Smeaton John (1724 - 1792) nac. Reino Unido
Smellie William (1697 - 1795) nac. Escocia
Smith Adam (1723 - 1790) nac. Reino Unido
Spencer Herbert (1820 - 1903) nac. Reino Unido
Stahl Ernest Georg (1660 - 1734) nac. Alemania
Stuart Mill John (1806 - 1873) nac. Reino Unido
Taylor Eduardo (1801 - 1868) nac. Reino Unido
Tito Livio (59 ac 17 dc) nac. Italia
Tull Jethro (1674 - 1741) nac. Reino Unido
Turgot Jacques (1727 - 1781) nac. Francia
Verboom Próspero (1655 - 1744) nac. Bélgica
Viamonte Juan José (1774 - 1843) nac. Argentina

Viedma Francisco (1737 - 1809) nac. España

Villarino Basilio (1741 - 1785) nac. España

Virrey Cevallos Cortes y Calderon Pedro Antonio (1715 - 1778)
nac. España

Virrey de Vertiz y Salcedo Juan José (1719 - 1799) nac. México

Virrey del Campo Nicolás Francisco Cristóbal (1725 - 1803) nac.
España

Von Humbolt Alexander (1769 - 1859) nac. Alemania

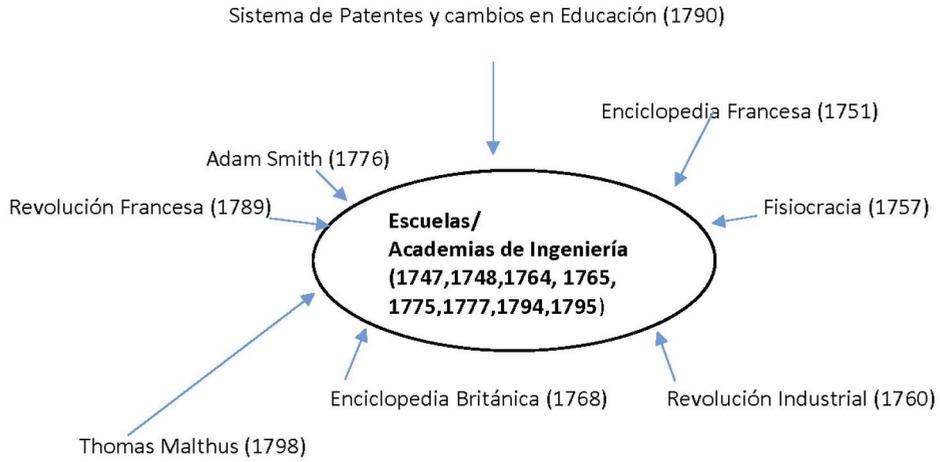
Voyer Rene Conde d Argenson (1596 - 1651) nac. Francia

Watt James (1736 - 1819) nac. Reino Unido

Whitney Eli (1765 - 1825) nac. Norteamérica

Willenberg Josef (1655 - 1731) nac. Republica Checa

ANEXO III



ANEXO IV

Trabajo presentado en las Jornadas de Historia de la Ciencia, organizadas por la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano (FEPAI). Ponencia llevada a cabo el 22 de junio de 2016, en el museo Roca, CABA. Argentina

La atención de los problemas sociales de índole tecnológica, para comienzos del siglo XIX, en Argentina

Dr. Enrique Daniel Silva (Director)

Ing. Leonel Pereyra, Mg. Carlos Ríos, Mg. Patricia Tilli Genero
(Equipo de investigación de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Haedo)

Resumen:

El período que contemplaremos para nuestro presente estudio, estará delimitado entre 1800 a 1825, con la intencionalidad de relevar como se trataban de solucionar los problemas de raíz tecnológica, que aquejaban a la sociedad de la época, principalmente localizados en Buenos Aires. Que como particularidad del período atendido, resulta controvertido al respecto, ya que se carecía de una formación de Ingenieros en forma autóctona. Así entonces, trataremos de corporizar quienes y con qué formación contaban, los que encauzaron estas demandas técnicas – tecnológicas. Para lo cual, materializaremos las especificidades que ofrecían las problemáticas de esos años, para luego presentar como resultaron satisfechas. Recorrido histórico que abarcara puntualmente dos fechas significativas para nuestro incipiente país, dadas en el 25 de mayo de 1810 y, el 9 de julio de 1816.

Palabras Claves: Ingeniería – Matemática – Problemas – Sociedad.

INTRODUCCION

Aunque nuestro período en estudio, comprenderá el lapso de tiempo entre 1800 a 1825, no podemos soslayar las siguientes cuestiones que aunque siendo previas cronológicamente al espacio temporal delimitado, nos permitirán contextualizar el escenario que desembocara en los comienzos del siglo XIX. Nos referimos puntualmente a la expulsión de la Compañía de Jesús, acaecida en 1767; la cual favoreció el desarrollo de las ideas iluministas, que los jesuitas cuestionaban severamente. Y a la creación del Virreinato del Río de la Plata, dada en 1776. Sobre esta última cuestión, los historiadores Raúl Fradkin y Juan C. Garavaglia, expresaban:

“la decisión de organizar el Virreinato fue tomada en el contexto de una aguda confrontación con la corona portuguesa por el control de los territorios de la cuenca del Plata. Con ella, la pequeña aldea consolidaba institucionalmente un proceso de crecimiento mercantil que se había iniciado décadas antes y que sustentaba en su creciente capacidad...” (2016, p.185).

Con estos prolegómenos arribamos a 1800, a partir del cual los acontecimientos se dinamizan, ya que nos encontramos con las fallidas Invasiones Inglesas, de 1806 y 1807, con la intencionalidad de ocupar nuestro territorio. Resistencia local que visibilizaron alternativas que se agudizaban ya que ante la movilización napoleónica en Europa, principalmente en España, sobrevinía un futuro incierto para los dominios coloniales. Llegando así a la Revolución de Mayo de 1810, y a los movimientos independentistas que desembocan en el 9 de julio de 1816. En este notable contexto de cambio, con profundas connotaciones socioculturales, económicas, y políticas, nos dedicaremos a profundizar lo acontecido en pos de analizar cómo se solucionaron las problemáticas sociales que demandaban una respuesta tecnológica, para los primeros veinticinco años del siglo XIX, en nuestro

país, ante la faltante de profesionales locales en quehaceres específicos.

A MODO DE RECREACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA EPOCA

A efectos de puntualizar las imprints planteadas como demandas tecnológicas, que se presentaban para las primeras décadas del siglo XIX, en nuestro territorio, principalmente en Buenos Aires, tomaremos referencia de historiadores que se dedicaron a la cuestión, a los cuales agregaremos nuestras inferencias y comentarios.

En este sentido, podemos mencionar a Carlos Prelat, que llevaba a cabo un interesante trabajo, sobre el “Semnario de Vieytes”. Sobre el cual a modo de presentación de dicha publicación, podemos expresar que se dedicaba a la Agricultura, Industria y Comercio, que se inició el 1º de septiembre de 1802, y finalizó en febrero de 1807; editado en la Real Imprenta de Niños Expósitos. Así extraemos de dicho Semnario:

“varias notas que se atribuyen en el mismo a D. Cipriano Orden Vetoño (en algún caso figura Betoño). Esas cartas tratan diversos temas de interés general casi siempre ajenos al objetivo que nos hemos propuesto. Pero en una de ellas se ocupa el autor de las dificultades que ya habían aparecido por esa época, derivadas de errores cometidos en las mensuras de terrenos asignados a diversos propietarios. Aboga por que se haga lo que hoy llamaríamos un plano catastral correcto, utilizando a tal efecto personas que sepan agrimensura y las ciencias que les sirven de base y hasta llega a exigir la Geodesia (p.22 T2)” (1960, p.77).

Al respecto se debe tener en cuenta que Prelat, deja a entrever, que el tal D. Cipriano Orden Vetoño, autor del artículo mencionado, resultaría ser el Ing. Militar Pedro Antonio Cerviño (1757 - 1816), al cual encontraremos como protagonista directo de la Escuela de Náutica, sobre la que nos dedicaremos seguidamente.

Esclarecido que el tal Cipriano Orden Vetoño, resultaría en verdad el Ing. Pedro Cerviño, quien será el inicial profesor y director de la Escuela de Náutica, que impulsara Manuel Belgrano (1770 - 1820), desde su cargo de Secretario del Consulado, en 1799. Del artículo publicado en el Semanario de Vieytes, podemos encontrar claramente expuestos los problemas de medición y/o mensura de los terrenos, de la ciudad que comenzaba incipientemente a crecer. Es así, como las primeras dificultades se generaron en base a la delimitación urbana, y por tanto surgía necesariamente del quehacer que hoy en día resulta reconocido como Ing. Agrónomo, o en su defecto del Ing. Civil. Profesiones que llevan a cabo este tipo particular de tareas. Aquí, entonces ubicamos una puntual necesidad social, que demandaba de soluciones que emanaban de la ingeniería.

Como también, podemos dar cuenta del trabajo de Luis Alberto Romero, quien llevaba a cabo una relevante recopilación de descripciones que realizaban los distintos “viajeros”, sobre la ciudad de Buenos Aires, comprendido entre 1820 a 1850. Así rescatamos de los escritos de un tal J.A.B. Beaumont, quien en cuanto a las calles de la ciudad, señalaba:

“Las calles principales tienen buen pavimento desde hace tres años y se ven generalmente limpias. La piedra se trae de la orilla opuesta al río, donde puede encontrarse granito en gran cantidad, pero por el momento el bloqueo ha interrumpido la provisión de ese material. Las calles no pavimentadas se ponen, a veces, casi intransitables por los grandes lodazales que se forman en tiempos de lluvias frecuentes”. (extraído de Romero, 1983, p.22).

La descripción que enunciaba Beaumont, radicaba en el estado paupérrimo de las calles no pavimentadas, en la época de lluvia, dejando a entender la precariedad que presentaba la urbanización de la ciudad de Buenos Aires. Dando a conocer que el

adoquinamiento, se habría llevado a cabo aproximadamente entre las décadas de 1830 al 40, tomando como referencia el mencionado bloqueo anglofrancés, conocido también como la Guerra del Paraná, acaecida entre 1845 a 1850; ya que las piedras necesarias eran traídas desde la vecina isla Martín García. Así nos encontramos nuevamente con demandas sociales, focalizadas en el pésimo estado de las calles, que necesitará evidentemente de soluciones técnicas. Que al respecto podemos dar cuenta de lo que expresaban Mario Rapoport y María Seoane, cuando decían: “la población porteña supera los 60.000 habitantes y comenzaron a proliferar las casas de dos y tres pisos, aunque las calles del centro seguían sin empedrar...” (2007, p.45). Panorama que ofrecían los historiadores para comienzos de la época rosista en 1829, donde puntualizaban una vez más, el problema de las calles.

Al respecto debemos señalar que en 1821, Bernardino Rivadavia reglamentaba el tejido urbano de la época, implementando la construcción de las ochavas en las esquinas, y la diagramación de la avenida circunvalación, junto con avenidas de este a oeste y de norte a sur (el ensanche promovido fue pasar de las 11 varas a las 30 varas, trabajo que fue diseñado por Felipe Senillosa); así nacieron las actuales avenidas Callao - Entre Ríos (antes denominada de las Tunas), Santa Fe (antes San Gregorio), Corrientes (antes Santo Nicolás), Belgrano (antes Santo Domingo), Independencia (antes Concepción), Rivadavia (antes las Torres), Córdoba (antes Santa Rosa) y San Juan (antes Santa Bárbara). Es decir, se estaban llevando a cabo gestiones para organizar urbanísticamente a la ciudad de Buenos Aires, que además ideológicamente se denota que el cambio que se pretendía realizar apuntaba a modificar el damero colonial español (donde cada manzana medía de lado 140 varas), que nos habían sabido imponer. Línea de acción que supiera pregonar el Ing. francés Jacobo Boudier, quien para 1817, planteaba entre otros conceptos:

“Cuando las instituciones del país, tienen tendencia a borrar los últimos rastros del vasallaje español, los edificios públicos deben manifestar otro estilo, que el de los godos...” (1983, p.391).
Apreciaciones que nos ilustran las intencionalidades promovidas, en relación a las transformaciones del aspecto de la infraestructura y urbano promovido

Como también podemos reseñar, a un tal Caldaleugh A., que sobre la vida cultural mencionaba:

“(en tiempos de B. Rivadavia) la única Universidad del país había sido la de Córdoba, fundada y llevada a la perfección por los jesuitas. Pero al establecerse el virreinato del Río de la Plata, se ordenó la fundación de una Universidad en Buenos Aires, obra del mismo plan que la de Lima. Esta disposición fue dejada a un lado y nada se hizo para darle cumplimiento. El proyecto quedó abandonado desde 1778, hasta el año 1819, en el que se habló otra vez del asunto” (extraído de Romero, 1983,p.84).

De las expresiones del viajero considerado, podemos constatar que para la época, los jesuitas resultaban expertos en la creación de instituciones educativas, como dan muestra de lo realizado por esta congregación en Europa. Sin embargo, encontramos que desde la creación de la Universidad de Córdoba, Buenos Aires había recibido una herida a su narcisismo, la cual se había sabido engendrar por resultar la principal entrada y salida, vía marítima con el viejo continente, convirtiendo entonces a esta ciudad su hegemonía e importancia. Por tanto, la idea de contar con una Universidad en la ciudad de Buenos Aires, se constituyó en un anhelo constante, el cual fue concretado finalmente en 1821.

Asimismo podemos recurrir a los relatos de Aníbal Latino, que resultara el seudónimo que empleaba José Ceppi, quien fuera un italiano que recaló en nuestro territorio, en 1884.

Recreación que aunque resulta alejada cronológicamente de nuestro período en estudio, daba cuenta de cuestiones que ilustraban claramente el estado de situación. Yendo entonces a la descripción:

“Con todo, es preciso confesarlo: la primera impresión que reciben todos los que llegan de Europa, no diré ya solo en Buenos Aires, sino en la mayoría de las ciudades americanas, sin excluir a Río de Janeiro y Montevideo, que se enorgullecen por su ubicación, suele ser desagradable, impresión que tarda en borrarse lo bastante para que no le queden deseos de volver a los que solo pasan en ellas una corta temporada. No es muy fácil precisar las causas de ese desagrado; hay algo indefinible, inexplicable, que sólo puede contestarse con el qué sé yo, esa razón de la sinrazón que damos, cuando no podemos explicar nuestros sentimientos de una manera mejor; pero es indudable que entra por mucho en esa desfavorable impresión...” (1985, p.14).

Relato de Aníbal Latino, que recreaba la sensaciones que recibían los extranjeros debido principalmente a la no existencia del Puerto de la ciudad de Buenos Aires; produciendo una serie de inconvenientes, que evidentemente traían consigo desagradables impresiones, dadas las peripecias que debían experimentar los recién llegados. Instancias que al ser fechadas en 1884, podríamos plantear sin temor a equivocarnos, que para las primeras décadas del siglo XIX, la cuestión guardaría las mismas o peores características. Las peripecias señaladas, radicaban en las siguientes cuestiones, en cuanto a las implicancias de desembarcar en Buenos Aires. Ya que en una primera instancia los barcos debían echar anclas a una cierta distancia de la costa, dado el peligro de quedar encallado. Por tanto, se procedía al traslado de pasajeros y su equipaje a barcazas, hasta que éstas por la escasa profundidad del agua, no podían continuar; y entonces sucedía otro traslado, ahora a carretones de enormes ruedas, que realizaban el recorrido final. En esta última parte, debían luchar en-

tonces con el barro y los deshechos que la ciudad arrojaba al río, en medio de una pestilencia extendida y generalizada. En estas circunstancias se llegaba a tierra, resultando evidentemente una experiencia no agradable. Es decir la cuestión del Puerto, resultado una alternativa a solucionar, que por ejemplo encontraremos en los esfuerzos de B. Rivadavia, por contratar profesionales a efectos de atender esta faltante. Aunque recién llegara su construcción, luego de la disputa protagonizada entre Eduardo Madero (1833 - 1894) y el Ing. Luis A. Huergo (1837 - 1913), donde estuvieron presentes favoritismos familiares y económicos, teñidos por las preferencias por traer profesionales foráneos, aflorando también la corrupción que estigmatizará a gran parte de la dirigencia local de la época. En cuanto al Puerto de Buenos Aires, se finalizó en 1888, al triple del costo inicial presupuestado, y fue inaugurado en 1889. Sobre el Puerto, vale decir que tal como se había anunciado al poco tiempo resultó colapsado, dado el abundante tráfico marítimo existente, y por tanto demandando la construcción de otro alternativo, pero esa ya es otra parte de nuestra contradictoria historia.

Para completar este encuadre, nos valdremos de los citados Rapoport y Seoane, quienes tomaban de otro viajero como Alcides Dessalines D'Orbigny, que recorriera nuestro país entre 1826 a 1833, extrayendo la siguiente impresión:

(un viajero francés describía un día de la ciudad, en los años 20, del siglo XIX) "Si uno se levanta muy temprano en Buenos Aires, donde nadie es madrugador, ni siquiera los obreros, se ve al principio completamente solo en las calles, que están todavía bajo el dominio de numerosas ratas (...) Pronto sin embargo la ciudad despierta: se ven en primer lugar las carretas de los pescadores que regresan de la playa, cargadas de pescados (...) Vienen después los aguateros (...) luego llegan toda suerte de vendedores a caballo (...) los lecheros, adolescentes en cuclillas en

medio de los tarros de lata llenos de leche, o los distribuidores de pan (...) los vendedores de aves y de frutas recorren también las calles, así como los obreros de toda clase que se dirigen a sus talleres. Las lavanderas negras o mulatas más o menos oscuras (...) se dirigen al río fumando gravemente su pipa conduciendo la pava destinada a calentar agua para el mate, por que ellas nada hacen, lo mismo que otros trabajadores del país, antes de haber sorbido, a menudo sin azúcar, su bebida favorita. A las ocho comienza el día para los comerciantes; abren sus negocios, se ubican frente al mostrador o se dedican a desempacar las mercaderías. La ciudad presenta entonces el aspecto de todos los puertos importantes; se ven las carretas cargadas de mercadería, a hombres de negocios de todas las naciones; se oye hablar todas las lenguas a la vez por los paseantes, a quienes el carretero o el obrero del país trata de gringos o de carcamán (...)” (2007, pp. 44-45).

Recreación que refleja muy claramente las improntas que ofrecía la vida desarrollada en una aldea, como resultaba para las primeras décadas del siglo XIX, en Buenos Aires. Las cuales recreaba, con la siguiente descripción que Felipe Pigna, expresaba al decir: “Juan José Vertiz (Virrey del período 1778 – 1784), advirtió que Buenos Aires, era una ciudad muy descuidada, mal iluminada, y aburrida, y decidió transformarla.” (extraído de www.elhistoriador.com.ar)

EN RELACIÓN A LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA 1800 A 1825

Como antecedente muy cercano al período en estudio, lo encontramos en 1799, que a instancias del Secretario del Consulado, Manuel Belgrano, propiciaba la creación de la Academia de Náutica y la Escuela de Dibujo. En cuanto a la Academia de Náutica, se desarrollaron las siguientes temáticas: Aritmética, Geometría Práctica, Trigonometría Rectilínea y Esférica, Cosmogra-

fía, Geografía, uso de globos o esferas artificiales, Hidrografía, Navegación, Astronomía Náutica, Álgebra y su aplicación a la Aritmética y Geografía y Curvas Étnicas (sic), Cálculo Diferencial e Integral y Mecánica. (extraído de Edgardo Fernández Stacco, 2011, p.2). En la cual se desempeñó como director y primer profesor el Ing. Militar Pedro A. Cerviño, contando con el asesoramiento técnico de su colega Félix de Azara. Dicha Academia cerraba en 1806. En cuanto a la Escuela de Dibujo, su denominación era Academia de Geometría y Dibujo; su primer Director fue Juan Antonio Gaspar Hernández, e inicialmente contó con 62 alumnos. Su funcionamiento estaba sujeto a la aprobación por parte de la Corona, la cual pese a las peticiones realizadas por M. Belgrano, en 1800 se denegó su funcionamiento.

Vale tener en cuenta, que la Universidad de Córdoba creada en julio de 1621, por el Papa Gregorio XV, autorizaba a todos los Colegios de la Compañía de Jesús, a conferir grado académico. Al respecto el historiador Pablo Buchbinder, planteaba: “Finalmente, una real cedula, emitida en diciembre del año 1800, ordeno fundar una nueva Universidad en Córdoba. Esta debía tomar la denominación Real Universidad de San Carlos y de Nuestra Señora de Montserrat” (2005, p.22). Aunque pasó el tiempo, y más adelante Buchbinder expresaba:

“Pero la real cédula tardo ocho años en ser puesta en práctica. El 2 de enero de 1808 el claustro se reunió con la presencia del Gobernador Intendente. Y dos días después, los miembros de aquel nombraron Rector a Gregorio Funes. Se abrió entonces una nueva etapa en la historia de la Universidad” (2005, pp.22,23).

Aunque el encuadre ideológico impreso fundacionalmente, continuó bastante tiempo, en esta pionera Casa de Altos Estudios, reconocido como la escolástica.

Para llegar al 19 de agosto de 1810, cuando se creaba la Escuela Militar de Matemáticas, bajo la dirección de Felipe Sentenach.

La formación abarcaba las siguientes temáticas: Aritmética, Geometría Plana, Trigonometría Rectilínea y Geometría Práctica; donde a los oficiales aspirantes a la ingeniería militar, se les agregaba: Algebra Inferior y Superior, con aplicaciones a la Aritmética y la Geometría Mecánica, y en particular, Estática; Secciones Cónicas.

Esta Escuela, tuvo un final abrupto, ya que participo Sente-nach en una conspiración contra el Gobierno Patrio de Alzaga, en 1812. En cuanto al tipo de formación que otorgaba dicha Escuela, la observamos dedicada en la promoción de oficiales para el ejercicio militar, orientado a la logística útil para la guerra. Que para los agitados tiempos experimentados en nuestro territorio, el clima reinante resultaba en extremo beligerante, dando por tanto una real justificación a la existencia de la formación promovida. Vale aclarar que se encontraba en coincidencia con otras creaciones realizadas en Europa, como la Academia Real y Militar de los Países Bajos, en 1675; o la Real Academia Militar de Matemáticas y Fortificaciones, en España, en 1720. Las que impulsaban la formación de los denominados Ingenieros Militares, dando lugar a que también surgieran otros profesionales tecnológicos, que para diferenciarse fueron reconocidos como Ingenieros Civiles, quienes aportaban soluciones técnicas, para los tiempos de paz.

Retornando a nuestro país, nos encontramos con una Disposición del 4 de septiembre de 1813, que por gestión del Primer Triunvirato, se creaba una Comisión Especial, a cargo de Pedro Andrés García, para llevar a cabo, un plano del territorio de la Provincia de Buenos Aires. La finalidad de este proyecto, se orientaba a ordenar el reparto nacional de las tierras públicas, a efectos de poder arrendar las mismas y así obtener un beneficio económico para el Estado. En este aspecto no podemos eludir la denominada Ley de Enfiteusis, la cual inicialmente pro-

movía tratar de eludir el embargo ocasionado por el empréstito de la banca de Baring Brothers, debido al préstamo otorgado de un millón de libras esterlinas. De las cuales llegaron a nuestro país, prácticamente la mitad, ya que el resto resultó absorbido por efecto de comisiones y otras cuestiones rayanas con la corrupción. Sin embargo, la ley mencionada fue recibiendo otras modificaciones, llegando a la funesta instancia, que aproximadamente 8,5 millones de hectáreas, quedaron en poder de 540 familias.

Este mismo año, se proyectaba una Academia que reemplazaría a la recientemente clausurada, donde debían tratarse temáticas sobre: Matemática, Arquitectura Civil y Naval; y que contaría con la dirección del ya mencionado Pedro A. Cerviño. Esta iniciativa, la define Miguel de Asúa, como “fantasma” ya que recién se materializaba en marzo de 1816, con la dirección de Manuel Herrera; la cual resultó casi superpuesta con la fundación de la Escuela Oficial de Ciencias Exactas, bajo la dirección inicial de José Lanz en febrero de 1816, al año siguiente es reemplazado por Felipe Senillosa. Dicha escuela estaba ubicada en el actual barrio de San Telmo (denominación debida a la Iglesia de San Pedro González Telmo). En cuanto al surgimiento de las Academias de Matemática, debemos dar cuenta, que tanto los investigadores de la temática, Alejandro García Venturini y Miguel de Asúa, lo planteaban en base a tres líneas, reconocidas como: la Primera Escuela, en sintonía con Sentenach; una segunda dependiendo del Consulado; y una tercera bajo las directivas del Estado. De acuerdo con estas líneas rectoras desarrollaremos las siguientes descripciones. Que al respecto, Miguel de Asúa, reseñaba diciendo:

“La situación, por lo menos bastante curiosa, de la existencia de dos academias de matemática en Buenos Aires, fue comentada por Senillosa en los Amigos de la Patria y de la Juventud (núm. 5

de abril de 1816, pp.45-46) Recordemos que Senillosa era Director de la Academia del Gobierno y ayudante en la del Consulado.” (2010, p.42).

De dicha curiosidad señalada, para la época, también nos permite inferir que los profesionales, en este caso encarnado en Senillosa, quien actuaba simultáneamente en ambos emprendimientos de enseñanza de la matemática, que cómo respuesta se originaba posiblemente ante la falta de especialistas de la temática en la época considerada.

Estos emprendimientos con límites tan cercanos de temáticas a desarrollar, provocaron que rápidamente se fusionaran; hecho que se producía el 25 de febrero de 1817, con la dirección de Felipe Senillosa. Así entonces conformaron la Academia Nacional de Matemática. Sobre la cual García Venturini, decía: “Esta Academia, a la que se conoció con los nombres de Academia de Matemática y Arte Militar; Academia de Matemática por cuenta del Estado, y Academia Nacional de Matemáticas.” (2011, p.54). Dando lugar al desconcierto establecido al realizar el rastreo histórico en base a las distintas denominaciones adoptadas.

El historiador Juan Carlos Nicolau, daba cuenta de un discurso del mencionado director, cuando en enero de 1819, decía:

“Unos jóvenes que apenas llevan el tiempo preciso para haber aprendido lo más elemental de la ciencia no tienen pretensiones ni hacen alarde de su habilidad. Cuanto puede esperarse de la instrucción teórica que se les ha suministrado es que hayan cultivado la razón más que la memoria; que sin haberles distraído en dilatadas y confusas explicaciones, que en caso conveniente puede resolver cada uno de por sí, hayan concebido el verdadero espíritu del estudio a que se contraen y no saliendo unos serviles copistas de los autores que han leído, sean capaces de irse formando en lo sucesivo, entendiendo las más interesantes obras de la facultad” (Gutiérrez, 1915) - (2005,p.26).

Sobre las características que presentaba dicho estudio, Miguel de Asúa, planteaba: “Los cursos de dos años, estaban orientados a formar ingenieros de tierra y los alumnos serían civiles y militares, pero ambos estarían uniformados.” (2010, p.44).

Los cursos eran gratuitos y el plan de estudios, constaba de las siguientes asignaturas: 1º año, Aritmética, cuatro reglas de Álgebra y propiedades de la línea recta. 2º año, Aplicaciones del Álgebra a la Aritmética, Trigonometría Rectilínea y Esférica, aplicaciones del Álgebra a la Geometría, Secciones Cónicas y principios de Geometría descriptiva.

Como bibliografía de estudio, se empleaban la siguiente: Trigonometría, de Legendre Adrien; Principios Mecánicos, de Poisson Simeón; Geometría descriptiva, de Monge Gaspard, Cosmografía principios de Astronomía, de Ciscar Gabriel; aplicación de Algebra, de Bezout Etienne.

Esta Academia de Matemáticas, desarrollo sus actividades académicas durante cuatro años, y dado que su plan de estudios se diagramaba en dos años de duración; se puede entonces contabilizar a dos promociones egresadas. Es decir, para 1820, nuestro naciente país, contaba con varios jóvenes matemáticos. En este sentido podemos mencionar al reconocido Avelino Díaz y Salgado. Sobre este matemático oriundo de nuestras tierras, teniendo en cuenta, que había sido alumno de Herrera, Lanz y Senillosa. Obteniendo por concurso, a los 21 años, la cátedra de Ciencias Fisicomatemática (ejercida entre 1821 a 1830), en la UBA, en el Dpto. de Estudios Preparatorios. Fue autor de las siguientes obras tituladas: “Sus lecciones elementales de Aritmética” (1823); “Lecciones Elementales de Álgebra” (1823); “Lecciones Elementales de Geometría, en que se consideran las rectas, planos y poliedros con independencia de las propiedades de la línea circular” (1830). Que resultaron bibliografía de consulta, durante varios años, en la UBA. Falleciendo el 1º de junio de 1831.

También debemos señalar, que el 28 de mayo de 1818, se solicitaba al Consulado, una nueva apertura de la Escuela de Náutica, la cual sería no gratuita. El 2 de octubre se aprobaba dicho pedido y la concesión estaría a cargo de Antonio Castellini; resultando inaugurada el 1º de febrero de 1819. El lugar destinado fue la Casa del Consulado, predio compartido con la Academia Nacional de Matemática. Al respecto García Venturini, reseñaba:

“Ambas Academias hacen amigable vida común, en la ya histórica Mansión del Consulado – que ha albergado a la Asamblea del Año XIII – y sus directores intervienen conjuntamente en los exámenes promocionales de ambas.” (2011, p.56).

El historiador Miguel de Asúa, a modo de conclusión en cuanto al período de mayo, formulaba algunas conceptualizaciones que debemos tener en cuenta, al decir:

“...la formación matemática fue propia de la enseñanza profesional, vinculada a la navegación primero y después de la Revolución de Mayo, a la Ingeniería Militar y a la formación de artilleros y oficiales en general.” (2010, p.47).

Es decir, las urgencias no se centraban en mejorar la precaria infraestructura de nuestra naciente ciudad, que habíamos señalado en la visión de los “viajeros”, sino que la prioridad pasaba por las urgencias de un clima beligerante, y por tanto el aspecto militar resultaba gravitatorio.

Así llegamos al 9 de agosto de 1821, fecha en que firmaban el edicto ereccional de la Universidad de Buenos Aires (UBA) el Gobernador de la Prov. De Bs. As. Martín Rodríguez y su Ministro Bernardino Rivadavia, siendo su primer Rector el presbítero el Dr. Antonio Saenz. La creación de la UBA, conlleva a un ordenamiento en el plano educativo, que exponía Horacio Camacho, al decir:

“Esta erección derivó en la unificación de la enseñanza impartida en Buenos Aires, y que hasta ese momento se hallaba distribuida en tres partes: Consulado (Matemáticas, Náutica, Idiomas, Dibujo, Historia Natural), Cabildo Eclesiástico (Ciencias Sagradas), y Gobierno (Colegio de la Unión del Sur). De esta manera, todos los estudios quedaron asimilados por la Universidad, la que también se hizo cargo de la instrucción primaria”. (1971, p.15).

Al respecto García Venturini, reseñaba:

“(La UBA) se inauguró solemnemente en el Templo de San Ignacio. La Universidad se instaló en la actual calle Perú (antes San José) 222, 272 y 294, esquina Alsina, pared por medio con el Templo de San Ignacio. En esta pared lindera había una puertita que comunicaba la Universidad con el Templo.” (2011, p.68).

Esta última conexión edilicia dada en la Universidad y la Iglesia, es un claro ejemplo de la vinculación que existía en esos años entre el clero y el conocimiento superior; que también podemos constatar, ya que los primeros Rectores de la UBA, resultaron sacerdotes.

En cuanto a inicial composición de esta Casa de Altos Estudios, el historiador Tulio Halperin Dongui, expresaba:

“...la organización departamental dada su creación por Saenz no hace sino agrupar instituciones ya establecidas. Seis son esos departamentos, según el proyecto elevado por el Rector en noviembre de 1821: el de primeras letras, el de estudios Preparatorios, el de ciencias exactas (cuyo prefecto fue Senillosa), el de medicina, el de jurisprudencia, y el de ciencias sagradas. (2002, p.30).

Donde el Departamento de Exactas, absorbió a la Academia de Matemáticas. Aunque desde el Departamento de Estudios Preparatorios y luego en el Departamento de Exactas, se comenzó

a separar de la Filosofía a la Física, la cual esta última adquirió la connotación de Experimental. Al respecto debemos mencionar el accionar de Juan Crisostomo Lafinur, como profesor de Filosofía, en el Colegio de la Unión del Sur, entre 1819 a 1820; levantando muchas críticas por su particular y renovador enfoque. Con esta relevante diferenciación, encontramos entonces a la Física Experimental, a docentes como el citado Avelino Díaz, y a los de origen italiano, contratados a instancias de Rivadavia con la ayuda de Juan Carlos Larrea, que enunciaba Enrique Daniel Silva, al delimitar su desempeño en la UBA, mencionando a: Pedro Carta Molino, quien supiera desempeñarse entre 1826 a 1827; Octavio Mossoti, entre 1828 a 1835; y Carlos Giuseppe Ferraris, entre 1826 a 1835” (1995, p.126).

A los que podemos agregar a Pietro De Angelis, que llegaba en 1827, y fallecía en el país en 1859; y a Carlo Enrico Pellegrini, que arribaba en 1828, y también fallecía en nuestras tierras en 1875. Sobre este último, se debe aclarar que había sido contratado para la construcción del puerto de Bs. As. (el cual no se realizó). Ya instalado en nuestras tierras, se casaría con María Brekans (hija del ingeniero inglés, radicado en el país tiempo atrás), quienes resultaron los padres del Dr. Carlos Enrique José Pellegrini; que posteriormente fuera elegido como Presidente de la Nación, para el período 1890 a 1892. Como también, nos encontraremos, con el proyecto (frustrado) del Ing. Carlos Enrique Pellegrini y del Dr. Juan Gutiérrez, de 1855, para promover desde la UBA, la formación de ingenieros.

En cuanto al Departamento de Exactas, José Babini expresaba:

“...que debía comprender cátedras de dibujo, de química general, de geometría descriptiva con sus aplicaciones, de cálculo y mecánica, de física experimental, y de astronomía, pero se redujo a las cátedras de dibujo y de geometría”. (1971, p.24).

En este sentido García Venturini, expresaba:

“En 1822, en el Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, se estableció la Cátedra de Geometría Descriptiva, que surgió al incorporarse la Escuela de Náutica. Fue una transformación de la Academia de Senillosa (Academia Nacional de Matemática), quien quedo a cargo de la misma, hasta 1826 en que renunció para dedicarse a la Topografía.” (2011, p.70).

En función a las cátedras, José Babini expresaba: “En cuanto a la química, su primer profesor e iniciador de estos estudios en la Argentina, es Manuel Romero, que abre el curso en 1823 y renuncia en 1828.” (1986, p.93). Más adelante, Babini mencionaba: “...Al francés Román Chauvet, que parece haber dictado un solo curso en 1827, sobre Cálculo Infinitesimal y sus Aplicaciones a la Mecánica...” (1986, p.93). Sobre Chauvet, el historiador Gregorio Weinberg, daba cuenta de parte del discurso inaugural de apertura a sus clases, el 6 de marzo de 1822 (fecha que no coincidiría con la mencionada por Babini), cuando expresaba:

“Y si no somos todavía capaces de hacer progresar las ciencias, aprovechémonos de los desvelos de los europeos, enriquezcámonos con los esfuerzos que hace su genio para elevar la ciencia al apogeo, y para derramar toda suerte de gozes nuevos sobre todas las clases de la sociedad; apliquemos sus descubrimientos a esta interesante parte de la América, saquemos los tesoros que el suelo nos ofrece tan generosamente aquí; trabajemos, en fin, en el progreso de la industria y América mudará de semblante.”(1996,pp.25-26).

Conceptos que reflejan cual debería resultar como derrotero a seguir – al menos en cuanto al conocimiento tecnológico – que provenía de Europa, y que América debería equipararse. Aseveraciones, que cobraran un posicionamiento de relevancia, con lo ejecutado posteriormente por la Generación del 80, para fines del siglo XIX.

Sobre el funcionamiento de la Universidad de Buenos Aires, Jorge Ramallo, expresaba: “Los departamentos iniciaron sus actividades en marzo de 1822, pero recién en 1823 se reglamentaron las condiciones de ingreso en las facultades mayores”. (1992, p.78).

También en octubre de 1821, se creaba el Departamento de Ingenieros. Cuya finalidad, Juan C. Nicoleau, la exponía al decir:

“Regularán el estado de los caminos, calles, puentes, aguas corrientes o estancadas, formas de aseo y comodidades de los pueblos y de las habitaciones, mercados, tiendas, como así también de los materiales de construcción”. (2005, p.223).

Cuya dirección estaría a cargo del arquitecto francés Próspero Catelin, quien estaba secundado por un segundo ingeniero, dos inspectores, dos dibujantes, un oficial escribiente y, cuatro alumnos (provenientes de la Academia de Matemática, que había sido asimilada a la UBA).

En 1822, se constituía el Departamento de Ingenieros Hidráulicos, siendo su responsable el ingeniero inglés James Bevans, y como Oficial Auxiliar a Juan C. Ramn, posteriormente se incorporaron Juan María Gutiérrez (a quien encontraremos más adelante impulsando la carrera de Ingeniería, como Rector de la UBA, en 1865), y Diego Wellesley Wilde. La tarea encarada, estuvo centrada en proyectos para un puerto en Bs. As. (que no se llevaron a cabo), los servicios de agua potable, dragado y defensas del Río de la Plata. Es decir, nos encontrábamos con dos organismos, para inicios de la década del veinte, en pos de atender los problemas tecnológicos, conformados por profesionales extranjeros, y aquellos locales que podían aportar sus saberes.

El 7 de abril de 1822, se constituía la Sociedad de Ciencias Físicas y Matemáticas, con el impulso dado por Felipe Senillosa. El reglamento de esta Sociedad de Ciencias, el historiador Juan C. Nicoleau, lo reproducía cuando expresaba:

“Artículo 1º, Sección 2º, relativo a su organización y a los trabajos a realizar, especificaba que ésta tendría por finalidad ocuparse de las matemáticas especiales (aritmética, álgebra, geometría y aplicación del análisis a la geometría), matemáticas trascendentales (análisis y geometría infinitesimal, mecánica racional, geometría descriptiva, perspectiva y teoría de sombras), ciencias físicas y naturales (física, química, geografía física, zoología, botánica, mineralogía, geología, astronomía, geodesia y topografía), ciencias aplicadas a las artes y los trabajos públicos (construcción de máquinas, puentes y calzadas, fortificación y artillería, construcción naval y navegación) y, finalmente, ciencias aplicadas a las bellas artes (dibujo y arquitectura).” (2005, p.138).

Del listado de tópicos enunciados que se pretendían desarrollar, se denota como continuaba latente el aspecto militar, como también sobresalen las temáticas referidas a la mensura. Asimismo, se debe señalar, la voluminosa cantidad de cuestiones que se proponían abordar, preguntándonos, sí para esos años existían profesionales acordes para la profundización de tales saberes, y simultáneamente sí contábamos con bibliografía a nuestro alcance, o sí había equipamiento y material, para llevar a cabo las experimentaciones pertinentes. Interrogantes, que nos inducen a catalogar al enunciado anterior, como una relevante intencionalidad, pero que en los hechos seguramente no logro consolidarse. Al respecto, podemos enunciar que por ejemplo, el laboratorio de física – química, que podemos rotular de modelo y moderno, había sido gestionado por Rivadavia en Londres, a la casa Hullet Hnos. y Cía; el cual fue custodiado su viaje por Pedro Carta Molino (extraído de Alma Novella Mariani, 1987, pp.16-28). El cual, de acuerdo con el listado provisto, sólo resultaba con elementos e instrumental indispensable, para llevar a cabo prácticas de laboratorio de tipo académico básico, y que se implementara en la naciente Universidad de Buenos Aires.

El 27 de mayo de 1822, a instancias de B. Rivadavia, se proponía la creación del Museo de Historia Natural. El cual iniciaba sus actividades el 31 de diciembre de 1823, ubicado en las galerías altas del Convento de Santo Domingo, cuyo primer Director fuera designado Carlos Ferraris.

El 25 de septiembre de 1824, se formaba la Comisión Topográfica, (la cual es suprimida en 1826, para crearse ese mismo año el Departamento General de Topografía y Estadística) la que estaba conformada por Felipe Senillosa, Próspero Catelín, y Juan José Marc. Que al respecto Juan C. Nicoleau, exponía en cuanto a sus objetivos, al decir:

“a) Efectuar las mensuras de las tierras de acuerdo a un método uniforme y permanente. b) Colocar mojones y su conservación, como límite de las propiedades. c) Preparar un proyecto de ley, que permitiera construir caminos directos o de vecindad.” (2005, p.202).

Es decir las típicas tareas que requerían la incipiente ordenación y urbanización. De un trabajo realizado entre F. Senillosa y O. Mossotti, dado que se desempeñaron juntos en el citado Departamento, establecieron experimentalmente la equivalencia de la vara con el metro, estableciéndose que 1 vara – 866 mm. Dichas experiencias las publicaba Senillosa, en 1835, bajo el título “Memorias sobre pesas y medidas”. Vale aclarar, que Mossotti, a pedido del Ministro Juan R. Balcarce, elevaba el 7 de diciembre de 1827, la incorporación del científico italiano al Departamento de Topografía, resultando satisfecha el 12 de diciembre de ese año, por nota refrendada por la Comisión presidida por Vicente López, y los integrantes de dicho organismo, conformado por: Felipe Senillosa y Avelino Díaz.

También debemos tener en cuenta, las gestiones realizadas por B. Rivadavia, para mejorar la ciudad, recurriendo a Enrique Daniel Silva, damos cuenta cuando expresaba:

CONCLUSIÓN

“...se obtiene un empréstito de la Banca de Baring, en 1824, con la finalidad de llevar a cabo obras de infraestructura, que no se ejecutaron, y cuyos fondos fueron dilapidados” (2009, pp.26-27).

Las obras de infraestructura referidas se focalizarían al tratamiento del agua, y debemos señalar que este empréstito resultado otorgado (sobre el cual nos referimos anteriormente) pero evidentemente fueron derivados a los bolsillos de la dirigencia de la época, constituyéndose en el comienzo de nuestra deuda externa. Temática también planteada, al referirnos a la citada Ley de Enfitheusis.

Así entonces, pasamos revista de las acciones implementadas de índole académico y tecnológico, desarrolladas para el período 1800 a 1825, en pos de atender las demandas que reseñamos bajo el subtítulo: “A modo de recreación de la problemática de la época”. Las cuales se originaban dadas las exigencias de una ciudad, como Buenos Aires, que se estaba conformando, por tanto se necesitaban improntas propias e intrínsecas al momento epocal contemplado. Sin perder de vista como el estigma de la corrupción dirigencial, que se materializaba a favor de un determinado sector social, retrasando obras que lógicamente hubieran resultado muy favorables para la sociedad.

CONCLUSIÓN

Nuestra consigna de trabajo, en el presente material se había planteado, en cómo para el período acotado entre 1800 a 1825, los problemas sociales, que demandaban soluciones técnico – tecnológicas, se fueron atendiendo, aún con la ausencia de profesionales adecuados en forma autóctona. En cuanto a la delimitación de los problemas que aquejaban en esa época, sobre los cuales realizamos una recreación, los encontramos focalizados en cuestiones derivadas de la construcción, en base a una incipiente urbanización que trataba de ordenar a nuestra ciudad

de Bs. As, sin dejar de lado la imperiosa cuestión de la defensa militar. Alternativas que resultaron atendidas, desde el ejercicio profesional de Ingenieros y/o Arquitectos foráneos. Al respecto, debemos tener en cuenta que la formación sistemática de Ingenieros inicialmente resultaban de origen militar, surgiendo en Europa en 1747, y por tanto algunos de sus egresados, los encontraremos involucrados con brindarnos soluciones. En este sentido podemos mencionar a: los españoles Azara Félix, Cerviño Pedro, Sentenach Felipe, García Pedro A; Senillosa Felipe; el francés Catelin Próspero; el inglés Santiago Bevans; y al mexicano Lanz José. Sobre los cuales, podemos mencionar parte de sus obras. Por ejemplo a Felipe Senillosa, fue el constructor de la Iglesia de San José de Flores, en 1831. Al año siguiente llevaba a cabo la construcción de la Iglesia de Nuestra Señora de la Merced, en Chascomús; y la residencia de J.M de Rosas, en Palermo, que concluía en 1838.

También podemos citar a Próspero Catelín, que construyó la Sala de Representantes, en 1821, la cual contaba con dos entradas, una por la actual calle Moreno (antes San Francisco), para ser utilizada por el pueblo, y la otra por la actual calle Perú (antes San José), para los representantes del gobierno, ubicada en la denominada Manzana de las Luces. Otra de sus obras, fue el Pórtico de la Catedral Metropolitana, iniciado en 1822; y también diseño el Cementerio del Norte (hoy conocido como de la Recoleta), en 1822.

Como también merecen una mención los profesionales de origen italiano, que en una primera instancia, se vincularon con la UBA, aunque luego se insertaron en trabajos de su especialidad en el ámbito privado o en organismos dependiendo del Estado.

Asimismo se deben tener en cuenta, el aporte realizado por los primeros matemáticos locales, egresados de las Escuelas/

Académicas, que surgieron luego de la Revolución de Mayo, un claro ejemplo, lo encontramos en la figura de Avelino Díaz. Los cuales supieron aplicar sus saberes, a las demandas originadas en las mensuras de terrenos, entre otros problemas; temáticas que según los planes estudio planteados, desarrollaban estas cuestiones. Aplicaciones que nos retrotraen a los orígenes de la matemática, que podemos reseñar cuando Leonardo Moledo y Nicolás Olszevicki, expresaban:

“...hay que decir que las civilizaciones babilónicas, aquellas que ocupaban la Mesopotamia inferior o baja Mesopotamia, tuvieron una herramienta crucial en el manejo de los números, porque desarrollaron un sistema de numeración con dos rasgos originales, respecto de todos los sistemas antiguos.” (2014, p.22).

Por tanto, resulta totalmente permeable que si dejamos de lado a la denominada “matemática pura”, observamos como entonces las soluciones técnicas, encuentran su factible respuesta, en la matemática aplicada. Lo acontecido, en el lapso de tiempo analizado en nuestras tierras lo permite corroborar. Asimismo, se denota como a partir de 1820, comienzan a crearse organismos, en pos de pretender establecer pautas para organizar la infraestructura que se estaba generando, que denotaba el énfasis del gobierno, para ordenar estas cuestiones.

Ahora bien, resulta bastante significativo, que en las distintas acciones impulsadas, en función de paliar, las necesidades tecnológicas; se presenta conformado, por un grupo pequeño de profesionales ya que nos encontramos con los mismos apellidos, figurando en distintas acciones tanto participando en los organismos creados, como en tareas educativas. Instancia que nos llevará a plantear, que los especialistas abocados a resolver los problemas que aquejaban la sociedad, de índole tecnológico, resultaban escasos. Aunque vale anunciar, que cuando contábamos con egresados de Ingeniería, en nuestro país, a partir de

1869, los mismos no encontraron una inmediata inserción laboral, ya que la dirigencia y las familias pudientes de la época, estaban encandiladas por el espíritu progresista, que devenía del positivista hegemónico, para fines del siglo XIX; por tanto se continuó contratando profesionales tecnológicos provenientes de Europa. Paradoja relevante, ya que cuando no habían ingenieros locales, resultaba obvio que se trajeran de afuera, pero cuando comenzaron a egresar del Dpto. de Ciencias Exactas de la UBA, para fines de 1800, supo prevalecer la tendencia, que se había instalado desde los albores de nuestro naciente país. Circunstancia que nos trae aparejado otro inconveniente de índole cultural, el cual se encarama en el imaginario del colectivo social; que para este caso resultó de larga trayectoria y permanencia en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA EN EL TRABAJO DE PONENCIA

- Babini José (1971). La ciencia en la Argentina. Eudeba. 2 edición. Argentina
- Babini José (1986). Historia de la ciencia en la Argentina. Solar. Bs. As. Argentina
- Buchbinder Pablo (2005). Historia de las Universidades Argentinas. Sudamericana. Bs. As. Argentina
- Camacho H. Horacio. (1971). Las Ciencias Naturales en la Universidad de Buenos Aires. Eudeba. Argentina
- de Asúa Miguel (2010). La ciencia de Mayo. Fondo de Cultura Económica. Argentina.
- Dongui Halperin Tulio (2002). Historia de la Universidad de Buenos Aires. Eudeba. 2º edición. Argentina
- Fernandez Stacco Edgardo (2001). 200 años de la Matemática en la Argentina. Dpto. de Matemática. Universidad Nacional del Sur. Argentina
- Fradkin Raúl y Garavaglia Juan. C. (2016). La Argentina colonial. Siglo veintiuno. 2º edición. Bs As. Argentina

- García Venturini E. Alejandro (2011). Historia de la Matemática en la Argentina. Ediciones Cooperativas. Bs. As. Argentina
- Gutierrez Ramón (1983). Arquitectura y Urbanismo en Iberoamérica. Cátedra. Madrid. España
- Latino Aníbal (1985). Tipos y costumbres Bonaerenses. Hispanoamérica. España
- Marani Novella Alma (1987). Cinco amigos de Rivadavia. Universidad Nacional de La Plata. Argentina
- Moledo Leonardo y Olszewicki Nicolás (2014). Historia de las ideas científicas. CABA. Argentina
- Nicoleau Juan Carlos (2005). Ciencia y Técnica en Buenos Aires: 1800 – 1860. Eudeba. Argentina
- Pigna Felipe. www.elhistoriador.com.ar
- Prelat Carlos (1960). La Ciencia y la Técnica en el Seminario de Vieytes. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina
- Ramallo Jorge María (1992). El Colegio y la Universidad de Buenos Aires en la época de Rosas. Braga. Bs. As. Argentina
- Rapoport Mario y Seoane María (2007). Buenos Aires: Historia de una ciudad. Tomo I. Planeta. Argentina
- Ríos Carlos y Silva Enrique Daniel (2013). Cuestiones conceptuales e históricas en base a la Ingeniería. Tercer Milenio. Bs. As. Argentina
- Romero Luis Alberto (1983). Buenos Aires criolla: 1820 – 1850. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Silva Enrique Daniel (1995). Art. La primera cátedra de Física Experimental en la UBA. Revista Propuestas Nº 2. Universidad Nacional de La Matanza. Bs. As. Argentina
- Silva Enrique Daniel (2009). La Ingeniería: su pasado y presente. Prometeo. Bs. As. Argentina
- Sobrevila Marcelo Antonio (1995). La Educación Técnica Argentina. Academia Nacional de Educación Bs. As. Argentina
- Weinberg Gregorio (1996). La ciencia y la idea de progreso en América Latina: 1860-1930. Fondo de Cultura Económica. Bs. As. Argentina

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Arnaudo Florencio (2013). Teoría de la plusvalía en Marx. Revista Cultura Económica. Año XXXI, N° 86. Argentina. (pp. 43 -49)
- Arocena Rodrigo (1993). Ciencia, Tecnología y Sociedad.. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Ashton Thomas (1983). La Revolución Industrial 1760 – 1830, Fondo de Cultura Económica. México
- Babini José (1967). Ciencia, Historia e Historia de la Ciencia. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Babini José (1971). El siglo de las luces: ciencia y técnica. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Babini José (1986). Historia de la ciencia en Argentina. Solar. Bs. As. Argentina
- Beltran Antonio (1995). Revolución Científica, Renacimiento e Historia de la Ciencia. Siglo veintiuno. Madrid. España
- Benavides Velazco Carlos (1995). La tecnología en el análisis económico. Universidad de Málaga. España
- Biagini E. Hugo (1992). Historia ideológica y poder social. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Boido Guillermo y otros (1996). Pensamiento científico. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Prociencia. CONICET. Bs. As. Argentina.
- Bory de Spinetto C. Magdalena y otros (1993). Manual de historia económica. Macchi. Bs. As. Argentina
- Bourde Guy (1977). Buenos Aires: Urbanización e Inmigración. Huemul. Bs. As. Argentina
- Boyd William y Edmund King (1977). Historia de la Educación. Huemul. Bs. As. Argentina
- Bunge Alejandro (1984). Una nueva argentina. Hyspamerica. Madrid. España
- Camacho H. Horacio (1971). Las Ciencias Naturales en la Universidad de Buenos Aires. Eudeba. Argentina

- Camara Muñoz Alicia (2005). Los Ingenieros Militares de la Monarquía. Cúspide. España
- Capel Horacio, Sánchez Joan, Moncada Omar (1998). De palas y Minerva. Serbal-CSIC Barcelona. España
- Carbonell Oliver Charles y otros. (2001). Una historia europea en Europa. Idea Books. Barcelona. España
- Carlyle Thomas, Blanqui Auguste, y otros (1990). La revolución industrial. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Chatzis Konstantinos (2009). Les ingenierus au XIX eme siecle (1719 - 1914). Emergence et construction d` une specifite nationale. Bulletin de la Sabix 44, Francia. pp. 53 - 63
- Comte Augusto (1852). Catecismo positivista. Garnier. París. Francia
- D`alembert Jean (1985). Discurso preliminar de la Enciclopedia. Sarpe. Madrid. España.
- Dankhe Gordon (1989). Investigación y comunicación. En Fernandez – Collado y Dankhe (compis.). La comunicación humana: ciencia social. . GrawHill. México
- de Azua Miguel y Hurtado Diego (2010). Hitos de una gran historia. Presidencia de la Nación. Bs. As. Argentina
- Derry Thomás K. y Trevor Williams (1997). Historia de la tecnología, desde 1750 hasta 1900. Siglo veintiuno. 16º edición. Vol 2. México
- Díaz Esther (2000). La posciencia. Biblos. . Bs. As. Argentina
- Diner de Babini Rosa (1982). Cronología Científica Argentina. Marymar. Bs As. Argentina.
- Dorfman Adolfo (1970). Historia de la Industria Argentina. Hyspamerica. Bs. As. Argentina.
- Ducassé Pierre (1985). Historia de las Técnicas. Eudeba 7º edición. Argentina
- Escudero Antonio (1997). La Revolución Industrial. Anaya. España
- Etchegaray Ricardo (2007). Introducción a los modelos de pensamiento en las filosofías, las ciencias, las artes y las técnicas. Tomo I. Prometeo. Bs. As. Argentina

- Fradkin Raúl y Garavaglia Juan Carlos (2016). La Argentina Colonial. 2º Edición. Siglo Veintiuno. Bs. As. Argentina
- Franze Juan Pedro, Gutiérrez Ramón, Hoffman Werner, Rivera Adolfo, y Ripodas Daisy (1985). El arte de las misiones jesuíticas. Fundación Banco de Boston. Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Argentina
- Galileo Galilei (1996). Dos nuevas ciencias. Planeta – De Agostini. Barcelona. España.
- Geneyro Juan Carlos, Casali Carlos Alberto y Puig Roxana (2016). Filosofía de la Educación. Universidad Nacional de Quilmes. Bs. As. Argentina
- Geymonat Ludovico (2006). Historia de la filosofía y de la ciencia. Crítica. Barcelona. España
- Gide Charles (1928). Curso de Economía Política. De CH. Bouret. México
- Gribbin John (2005). Historia de la Ciencia. Crítica Barcelona. España
- Heisenberg Werner (1993). La imagen de la naturaleza en la física actual. Planeta – De Agostini. Barcelona. España
- Heyaca Norberto Emilio (2015). Art. ¿Ingenieros modelo o modelos de Ingenieros?. Revista Infotecno. Año IV. Nº11, sept. UTN – FRGP. Bs. As. Argentina
- Hobsbawn Eric (1997). Los resultados humanos de la revolución Industrial, 1750 – 1850. Ariel. Barcelona. España
- Hobsbawn Eric (2006). La era de la revolución, 1789 – 1948. Crítica – Planeta, 5º edición. Bs. As. Argentina
- Hobsbawn Eric (2011). En torno a los orígenes de la Revolución Industrial. Siglo veintiuno. 13º edición. Madrid. España
- Hobsbawn Eric (2014). La era del capital. 6º edición. Crítica/Paidós. Bs. As. Argentina
- Huergo Hernán (2013). Luis Huergo y la cuestión puerto. Dunkin. Bs. As. Argentina
- Hugo Víctor (2002). Los Miserables. Longseller. Bs. As. Argentina
- Koyré Alexandre (1994). Pensar la ciencia. Paidós. Barcelona. España
- Koyré Alexandre (1996). Estudios de Historia del pensamiento científico. Siglo XXI. 13º edición. México.

- Lamanna E. Paolo (1969). La filosofía del siglo XIX. Hachette. Bs. As. Argentina
- Latino Anibal (1984). Tipos y costumbres Bonaerenses. . Hyspamerica. Madrid. España
- Lerch Carlos y de Vedia Luis (2013). El conocimiento tecnológico y el conocimiento ingenieril en la formación del ingeniero para un mundo cambiante. Universidad Nacional de La Matanza. Bs. As. Argentina
- Ley de Educación Superior N° 24521. Ministerio de Cultura y Educación. Secretaría de Políticas Universitarias. Argentina.
- Licandro Hugo (1979). Los cambios económicos y sociales. Kapeluz. Bs. As. Argentina
- Luzuriaga Lorenzo (1984). Historia de la educación y pedagogía. Bs. As. Argentina
- Martiré Eduardo y otros (1993). Manuel de historia económica. Macchi. Bs. As. Argentina
- Medina Castillo José Enrique (1995). Tecnología, Medio Ambiente y Trabajo. Universidad de Málaga. España
- Millan José (1964). Compendio de historia universal. Kapeluz. Bs. As. Argentina
- Moledo Leonardo y Olszewichi Nicolás (2014). Historia de las ideas científicas. CABA. Argentina
- Montserrat Marcelo (1993). Ciencia, historia y sociedad en la Argentina del siglo XIX. Centro Editor de América Latina. Bs. As. Argentina
- Nicolau Juan Carlos (2005). Ciencia y Técnica en Buenos Aires. Eudeba. Argentina.
- Ortiz Villajos López José María (1999). Tecnología y Desarrollo Económico en la Historia Contemporánea. Oficina de Patentes y Marcas. España
- Papp Desiderio (1981). Breve historia de las ciencias. Emece. Bs. As. Argentina
- Petroski Henry (2002). Art. El Ingeniero Civil. Revista Ingenierías. Vol. V – N° 17. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.
- Prelat Carlos (1960). La Ciencia y la Técnica en el Semanario de Vieytes. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina

- Prigogine Ilya (1998). El fin de las certidumbres. Sexta Edición. Andrés Bello. Chile
- Rama Claudio (2015). Nuevas dinámicas de la regionalización de la Educación Universitaria en América Latina. Universidad de Palermo. CABA. Argentina.
- Ramallo Jorge María (1992). El Colegio y la Universidad de Buenos Aires en la época de Rosas. Braga. Bs. As. Argentina
- Rapoport Mario y Seoane María (2007). Buenos Aires – Historia de una ciudad. Tomo I. Planeta. Bs. As. Argentina
- Ríos Carlos y Silva Enrique Daniel – compiladores – (2013). Cuestiones conceptuales e históricas en base a la ingeniería. Tercer Milenio. Bs. As. Argentina.
- Rosanvallon Pierre (2009). La Legitimidad democrática. Manatíal. Bs. As. Argentina
- Rousseau Jean Jacques (1985). El contrato social. Sarpe. España
- Sabino Carlos (1996). Los caminos de la Ciencia. Panamericana. Colombia.
- Sampieri Hernández Roberto, Collado Fernández Carlos, Lucio Baptista Pilar (1998). Metodología de la investigación. Mc. GrawHill. México
- Santorsola María, Luján Acosta Fernando, Baravalle Clotilde (2009). Sistema Educativo Argentino. Prometeo. Bs. As. Argentina
- Sanz Balduz Luis Javier (2014). Los puentes y los ingenieros en Los Sitios de Zaragoza. Asociación Cultural Los Sitios de Zaragoza. España.
- Seleme E. Fabio (2001). El laberinto del ingenio. UTN –FRRG. Río Grande. Argentina
- Silva Enrique Daniel – compilador (2011). Reflexiones en torno a la Ingeniería, los desafíos actuales. Tercer Milenio. Bs. As. Argentina
- Silva Enrique Daniel – Coordinador (2004). Aproximación a la historia de la educación argentina. Prometeo. Bs. As. Argentina.
- Silva Enrique Daniel (1995). Art. La primera cátedra de física experimental en la UBA. Revista Propuestas N° 2. Universidad Nacional de La Matanza. . Bs. As. Argentina
- Silva Enrique Daniel (2006). Aportes para el análisis de la generación del 80. Prometeo. Bs. As. Argentina

- Silva Enrique Daniel (2009). *La Ingeniería: su pasado y presente en nuestro país*. Prometeo. Bs. As. Argentina
- Silva Enrique Daniel (2015). *Aportes para el análisis futuro en la formación de ingenieros*. Académica Española. Alemania
- Silva Otero Aristides y Mata de Grossi (2005). *La llamada Revolución Industrial*. Universidad Católica, Andrés Bello. Caracas. Colombia
- Smith Adam (1979). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica. México
- Sobrevila Marcelo A (1995). *La Educación Técnica Argentina*. Academia Nacional de Educación. Bs. As. Argentina
- Sobrevila Marcelo A. (2000). *La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual*. Academia Nacional de Educación. Bs. As. Argentina
- Sonego Víctor Mariano (1999). *Las dos Argentinas*. Don Bosco. 5º edición. Argentina
- Suriol Castellvi Josep (2002). Art. *Los Ingenieros de Caminos en la transformación urbana de las ciudades españolas a finales del siglo XIX. El caso de Barcelona*. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. VI. Nº 120. Universidad de Barcelona. España
- Toffler Alvin (1980). *La tercera ola*. Segunda Edición. Plaza y Janes. Colombia
- Toffler Alvin (1999). *El cambio del poder*. Novena Edición. Plaza y Janes. España
- Trevor Williams (1997). *Historia de la tecnología, desde 1900 hasta 1950*. Sigloveintiuno. 6º edición Vol. 4 México.
- Velamazan Angeles y Ausejo Elena (1989). Art. *Los planes de estudio en la Academia de Ingenieros del Ejército de España, en el siglo XIX*. Revista de la Sociedad Española de las Ciencias y las Técnicas. Vol 12. Universidad de Zaragoza. España
- Weinberg Gregorio (2001). *De la ilustración a la Reforma Universitaria*. Academia Nacional de Educación. Santillana. Bs. As. Argentina

Fuente Electrónica

Blog de Víctor Yepes Piqueras (2014). España

Pigna Felipe. Art. La Revolución Industrial. 5/sep/2015. www.elhistoriador.com.ar

Silva Enrique Daniel y otros. Art. Los Inicios de la formación de Ingenieros en Europa. Agosto/2016. www.edUTecNe.utn.edu.ar

SOBRE LOS AUTORES

Enrique Daniel Silva. Posdoctorado por la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Dr. Honoris Causa por la Honorable Academia Mundial de Educación. Dr. en Ciencias de la Educación, Universidad Católica de La Plata. Prof. Superior Universitario, Universidad de Morón. Investigador Categoría II, por el Programa de Incentivos, del Ministerio de Educación. Docente concursado en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Haedo.

Carlos A. Ríos. Egresado del Curso Superior de Estudios Políticos para extranjeros en el FU HSING KANG COLLEGE de Taipei –Taiwan – Certificado de Honor por los trabajos presentados – Condecorado por la República China en Taiwan. Magister en Estupefacientes. Profesor de Castellano, Literatura y Latín. Maestro Normal Nacional. Docente concursado en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Haedo.

Patricia Tilli Genero. Magister en Docencia Universitaria. Escuela de Posgrado, Facultad Regional Buenos Aires. Especialista en Docencia Universitaria. Escuela de Posgrado, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional. Licenciada en Comercio Internacional. Universidad Nacional de la Matanza, Departamento de Ciencias Económicas. Docente en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Facultad Regional Haedo, y en la Universidad de Morón.

Leonel Pereyra. En curso Doctorado de la Universidad ESEADE en Administración de Negocios. Magister en Recursos Humanos de la UBA - FCE en proceso de escritura de tesis Posgrado en Dirección de Empresas UADE. Ingeniero Industrial, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Haedo.

