

## **Ciencias Sociales e Historia en la formación del estudiante de ingeniería del siglo XXI: Análisis de la experiencia en la Universidad Técnica Federico Santa María.**

Claudio Tapia Figueroa, Departamento de Estudios Humanísticos, Universidad Técnica Federico Santa María, [claudio.tapia@usm.cl](mailto:claudio.tapia@usm.cl)

### **RESUMEN**

El escenario internacional vertiginoso junto con los efectos de los procesos de globalización mundial, son parte del contexto global en el que el estudiante de ingeniería se desenvuelve en la actualidad, y al que deberá insertarse en los años siguientes, teniendo que enfrentar, sumado a la tarea de resolver problemas, un entorno social y cultural cada vez más complejo.

La discusión entonces al interior de las más diversas escuelas de preparación de ingenieros a nivel mundial, se relaciona con el interés de entregar a sus estudiantes una formación del área humanista. En Chile, el debate también ha estado presente, donde ha predominado la idea de entregar una “formación general” como parte de un complemento formativo a sus estudiantes.

La Universidad Técnica Federico Santa María, posee un Departamento de Estudios Humanísticos, donde se ha comenzado un trabajo en coordinación con otros departamentos, con la mirada en desarrollar un programa de asignatura más allá de un aspecto complementario en la carrera profesional, sino que sea un aporte desde los primeros años de estudios del estudiante, creándose así, un curso de “Sociedad y Política Contemporánea” dentro de la formación de bachillerato de estudiantes de Ingeniería Civil Informática, teniendo como primeros resultados de su aplicación una alta aprobación por parte de la carrera y del estudiantado.

**PALABRAS CLAVES:** Comprensión del mundo global, contextos históricos, Sociedad y política contemporánea

## **INTRODUCCIÓN**

La formación universitaria actual de los estudiantes de ingeniería, está fuertemente condicionada por el incentivo de una educación basada en la metodología STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) en función de las necesarias herramientas que el futuro ingeniero debe poseer para enfrentar un escenario de transformaciones cada vez más vertiginosas, debiendo buscar soluciones rápidas a las problemáticas que deba enfrentar profesionalmente .

Esta consideración, que es la base de cualquier prospecto de escuela de ingeniería en Chile, debe sumar que en muchas de ellas se hace referencia a la idea de insertarse en una sociedad compleja, contribuir al mejoramiento del entorno y del país, respeto al medio ambiente, etc., elementos que claramente se alejan de la idea fundacional de la metodología STEM. Claro está que no es intención de esta propuesta cuestionar dicha forma de desarrollar las habilidades y competencias de los estudiantes de ingeniería, más bien el interés de esta presentación radica en la manifestación que las Humanidades y las Ciencias Sociales, al contrario de lo que se suele considerar, son parte cada vez más necesaria en la formación de ingenieros de cualquier tipo. Más aun, se debe señalar que esta idea de nexo entre una formación en términos sociales y culturales, y su vinculación con la formación en ingeniería, ciencia y tecnología, se remonta a los orígenes de la educación técnica en Chile.

Más allá de cualquier declaración de principios, algo que puede parecer una defensa corporativa a las humanidades, la idea de esta presentación, es presentar cómo dentro de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), institución que posee solamente enseñanza de carreras del área de la ciencia, tecnología e ingeniería, se ha buscado a través del Departamento de Estudios Humanísticos (DEH), mantener una formación, a nivel de pregrado, de las denominadas “habilidades blandas”, pero que también con el paso del tiempo y las transformaciones contemporáneas, ha debido iniciar el proceso de adecuación, hacia un proceso menos estanco y más colaborativo con otras unidades de la casa de estudios, de manera de contribuir a la formación, no desde la óptica de ramos instrumentales y/o electivos, sino que en función de un aporte de mayor significancia hacia el estudiante de ingeniería, debiendo asumir también un rol más protagónico en la tarea educativa de pregrado.

Para ello, desde 2015 se ha trabajado en concomitancia con el departamento de Ingeniería Civil Informática, buscando construir nuevos cursos que sean un impulso a la formación integral del estudiante, aportando en ámbitos como el pensamiento crítico, la comprensión del medio y la construcción de opinión por parte del futuro ingeniero. Logrando implementar a partir del segundo semestre de ese año, dos cursos, de los cuales hoy se presenta el análisis de “Sociedad y Política Contemporánea” encuadrado en el área de Historia y Ciencias Sociales del DEH, asignatura obligatoria en la nueva malla de Ingeniería Civil Informática de esta casa de estudios, que vale señalar acaba de finalizar el proceso de acreditación exitosamente.

## LAS HUMANIDADES Y LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

La discusión sobre la formación de ingenieros en la actualidad, pasa por la implementación de mecanismos cada vez más relacionados con resultados de aprendizaje, competencias, habilidades profesionales. Las escuelas de ingeniería han buscado diferenciar sus procesos formativos en función de implementar metodologías que han sido reputadas de exitosas en otras regiones, todo ello, bajo el constante escarnio que representan los rankings sobre calidad de la educación, prestigio y/o empleabilidad.

Con este panorama, no es de extrañar que surjan propuestas como lo es por ejemplo "Ingeniería 2030" y sus ejes de acción: cambio en la forma de educar al ingeniero, enfoque en áreas claves, vínculos y redes internacionales, cambios estructurales al interior de las escuelas y la nueva forma de relacionarse con la sociedad. En este nuevo escenario, reaparece en la discusión, la necesidad de entregar más y mejores herramientas a los estudiantes de ingeniería. La impicancia de ello pasa entonces por replantear las competencias y habilidades de los estudiantes, buscando potenciar sus capacidades más allá de lo meramente profesional, ello, como un mecanismo diferenciador y de potenciamiento de los programas de formación que actualmente se imparten. Así, las ideas de enfrentar desafíos sociales y una mayor vinculación con ésta, adquirió un impulso en los últimos años. Se comenzó entonces a una valorización de las denominadas "competencias o habilidades blandas", entendidas ellas como elementos que complementan la preparación del ingeniero.

Esta situación que se ha materializado con mayor fuerza con el advenimiento del siglo XXI, es posible de encontrar en la actualidad en parte importante de las campañas de difusión de los programas de ingeniería, ello, como un intento de transformar esas cualidades del ámbito de las humanidades en una acción novedosa.

No obstante lo anterior, se debe señalar que en la educación de ingenieros, la idea de la formación integral, no es nueva, es más ha estado presente desde los albores de su desarrollo, ya sea de una forma transversal o llanamente como parte de la enseñanza de aula. Al respecto, el caso chileno, que no es muy distinto de otros de la región latinoamericana, es representativo para los fines de esta presentación. Esto se debe a que desde los inicios de la enseñanza técnica, se ha considerado la relevancia de la existencia de cursos que colaboren en una formación que suponga desenvolverse de mejor forma, ello pensando en la comunicación oral y escrita, de la misma forma que aportar a la comprensión de los aspectos históricos y cívicos del país, al igual que la necesidad de establecer comportamientos éticos, especialmente desde la mirada de una "cultura valórica".

Si se considera como punto de partida de una enseñanza sistemática de la educación técnica en Chile la creación de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile y la Escuela de Artes y Oficios (pese a la existencia previa de planteles dedicados a preparar en áreas técnicas) es posible apreciar que en ambos casos, la relevancia de la formación, ha estado relacionada con lo que en la actualidad se denomina "vinculación con el medio". Es decir, históricamente, esos planteles de educación, estuvieron asociados a desarrollar un proceso de integración de la disciplina con la sociedad en la que se encontraban insertos, más aun, por ser éstos pertenecientes al Estado. Aunque en el caso de la Universidad de Chile, la formación de ingenieros era extremadamente menor a la de las demás facultades de esa Institución. (Serrano, 1994) No fue entonces hasta los albores del siglo XX, bajo los intentos de iniciar los

procesos de modernización industrial en Chile, cuando se estimuló la preparación de más técnicos e ingenieros, especialmente los primeros a través de la reforma de 1936 que fue el eje articulador de la enseñanza técnica de nivel secundaria, incorporando en prácticamente todos sus cursos, la formación en castellano, historia y/o la educación cívica (Labarca, 1939) Tras las diversas reformas de los años sesentas, pero especialmente la de 1981, la formación universitaria enfrentó cambios vertiginosos hacia un enfoque más práctico y orientado hacia una mayor profesionalización y desarrollo de las capacidades de su quehacer, situación que se ha mantenido a través de los años hasta finales del siglo XX.

Sin embargo, de forma paralela, en las últimas décadas del siglo se fue materializando el proceso de globalización con todas sus implicancias políticas, económicas, sociales y culturales, y con ello las demandas para que los planteles de educación superior entregados a la enseñanza de nuevos ingenieros, sean capaces de entregar una formación para resolver los nuevos problemas que se han generado a nivel local, regional, nacional y mundial.

Bajo esa mirada, se ha iniciado un nuevo ciclo en la preparación académica de ingenieros, donde no basta con entregarle al estudiante una serie de herramientas profesionales en su área de desempeño, sino que se requiere que además de ello, esté en condiciones de enfrentar los avatares de una sociedad vertiginosa, altamente tecnologizada y con un imparable acceso a la información, que sin la necesaria orientación desborda toda posibilidad de comprensión. Entonces, se refuerza la importancia de una educación flexible, bajo la idea de vincularse a una comunidad de aprendizajes y una formación integral. (Capote et al, 2016)

## **LAS HUMANIDADES EN LA UTFSM, A TRAVÉS DEL DEH.**

La UTFSM como institución de educación superior, originada a partir de la visión del filántropo chileno Federico Santa María Carrera, desde sus orígenes a inicios de la década de los años treinta del siglo pasado, ha defendido la idea de una formación integral del estudiantado, bajo la consideración que sus estudiantes eran reflejo de la sociedad chilena invisibilizada, proveniente de los sectores populares, bajo la consigna que "proletariado meritario", jóvenes originarios de distintas parte del país (y también de la región latinoamericana), se incorporaran al plantel a partir de sus capacidades y no de sus ingresos familiares, siendo esta acción un incentivo real al desarrollo del país y su sociedad.

Esta mirada de formación de excelencia en la ingeniería, también estuvo vinculada a que los estudiantes accedieran a una formación integral, quedando ello de manifiesto en su primeras definiciones, como lo fueron los planteamientos del albacea de la Fundación Agustín Edwards, al señalar que: "*Para que el individuo pueda ser útil para la sociedad es necesario que la educación técnica vaya aparejada de la educación cultural y cívica, ya que es preciso señalar que el progreso de la técnica es fruto de la cooperación y solo la cultura y el civismo despiertan la conciencia de la solidaridad y los deberes para con los demás*" (Edwards, 1934)

Desde esa perspectiva, con el transcurso del tiempo, se materializó al interior de la universidad, un estamento dedicado a la entrega de herramientas en el área de las humanidades y las ciencias sociales, que tras la intervención militar en las universidades en 1973, quedó reducida a la mínima expresión, reapareciendo como una unidad hacia finales de la década de los noventa, generando desde ese momento más de cuarenta cursos en el área de las humanidades y los idiomas.

No obstante, en la actualidad, la propia historia del DEH es un elemento a considerar en la construcción del nuevo escenario de enseñanza de las futuras generaciones de ingenieros, debiendo realizar un análisis interno acerca de los programas que se han impartido hasta el momento, ya que ellos responden a una mirada holística en áreas de la historia, la filosofía la estética y el comportamiento humano, bajo la percepción de una sociedad y por lo tanto también un estudiante del siglo XX.

El momento entonces es ideal, para detenerse y repensar cual es la finalidad de la formación humanística en la UTFSM en la actualidad, asumiendo los escenarios contemporáneos y la proyección futura en el aporte que estas disciplinas aportan a la educación del ingeniero. Así, el nuevo ciclo formativo ya da señales sobre ese aspecto, en función de la relevancia, cada vez mayor, de la necesaria vinculación con otras unidades de la universidad, de forma de conectarse con otras disciplinas que sean tributarias para generar espacios de discusión y generación de nuevos planes y programas para poner a las humanidades y las ciencias sociales, más allá de una formación complementaria, sino como un eje de la formación, trascendiendo a la sola idea del aporte en las habilidades blandas.

En tal sentido, uno de esos avances en la actualidad corresponde al desarrollado entre el DEH y el Departamento de Informática, a partir del análisis realizado al interior de este último, en función de la estructuración de su nueva malla curricular, originando al respecto la necesidad de que desde los primeros años, los estudiantes sean capaces de aproximarse a la comprensión de aspectos de la sociedad contemporánea, la argumentación y el desarrollo del pensamiento crítico. Tras una serie de reuniones, se logró coincidir en nuevos cursos que reemplazaran a los programados años antes que, si bien es cierto, buscaban entregar herramientas a los estudiantes, su aporte tendía a disgregarse al poco tiempo. De esa manera, a partir del segundo semestre de 2015, se inició la aplicación de dos cursos, que pasaron a ser parte integral de la malla de la carrera, "Ética y argumentación crítica" y "Sociedad y política contemporánea". Para los efectos de esta presentación, se expondrá la experiencia del segundo de estos cursos.

## **SOCIEDAD Y POLÍTICA CONTEMPORÁNEA**

El curso de "Sociedad y política contemporánea", se aboca al estudio y análisis de los principales procesos acaecidos en el denominado "siglo corto" utilizando la categoría acuñada por Eric Hobsbawm (Hobsbawm, 1996), donde se destacan no solamente las dos grandes conflagraciones mundiales, sino que además, los procesos de crisis económica y las transformaciones sociales y culturales que se han generado como parte de los cambios globales de la sociedad. En términos políticos se puede reconocer con facilidad el ascenso del poder estadounidense, la confrontación bipolar contra la URSS y las transformaciones generadas por el término de la Guerra Fría, no obstante, es interesante revisar de igual forma la discusión a los actores poco reconocidos, como son los Estados emergentes en términos económicos y políticos, especialmente de Asia y Medio Oriente. Además, acercarse a estudiar las regiones menos conocidas, como lo es África, todo ello como el marco referencial que ha afectado la convivencia y el desarrollo del planeta en el siglo XXI.

Por otra parte, los efectos de las transformaciones en un escenario caracterizado por una visión puramente europeísta, hacia una sociedad global, ha tenido implicancias tanto a nivel social-cultural como político-económico. En el primero de los casos, el siglo XX nos deja entrever que junto con los cambios en las dinámicas políticas existen a la vez irrupciones cada vez más

fuerzas de temas de género, minorías, revisiones de paradigmas científicos, etc., que se han internalizado en la sociedad actual y que son parte de la discusión académica. Todo ello, ha decantado en que las primeras décadas del siglo XXI, las visiones tradicionales de procesos, se ven enfrentadas a una realidad que implica una mayor capacidad de acceso a la información, pero que trae consigo la necesidad de aprender a diferenciar a través de una constante revisión de las fuentes, a partir de la lectura crítica, junto con la búsqueda de herramientas para desenvolverse en una sociedad más heterogénea.

En síntesis, el curso plantea desde una mirada histórica, la comprensión de la sociedad contemporánea, buscando para ello generar la debida reflexión en los estudiantes, que más que establecer verdades, busca dejar inquietudes en las que ellos asuman desde su condición de ciudadanos la responsabilidad de mejorar el entorno para una comunidad más inclusiva en donde su rol como ingeniero se ponga al servicio del mejoramiento de la sociedad en un contexto de globalización con todas sus aristas. Desde esa condición es que en el programa de la asignatura se establecen sus resultados de aprendizaje según el siguiente cuadro:

- **Identifica** los procesos políticos, económicos y socio-culturales acaecidos en el siglo XX y principios del XXI, **argumentando** críticamente sus opiniones.
- **Analiza** los procesos discutidos, **argumentando** tanto sus causas como su desarrollo y consecuencias.
- **Desarrolla** habilidades comunicación oral y escrita, expresándose a través de discusiones, debates, ensayos y pruebas escritas.
- **Expresa** opinión fundamentada desde su condición de ciudadano, **reflexionando** sobre el mundo contemporáneo.

Figura N° 1. Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura, programa HRW132 Sociedad y política contemporánea, DEH 2016.

Este curso se comenzó a impartir durante el segundo semestre del 2016, con una inscripción de 110 estudiantes, provenientes de la carrera de ingeniería civil informática, a la que se sumaron algunos estudiantes de otras carreras que tomaron el ramo como electivo, todos ellos divididos en tres secciones.

## RESULTADOS PRELIMINARES

La primera retroalimentación realizada se fue generando en el transcurso del propio curso, en especial en las actividades realizadas dentro de la programación, como lo fueron las disertaciones y los debates que ellas generaron, mecanismos que no solo permitieron a los estudiantes enfrentar la toma de una posición frente a temas complejos de la realidad contemporánea, sino que además, hacer una crítica de la presentación, tanto en aspectos formales como de fondo. Las temáticas propuestas, obligaron a los estudiantes, no solo a buscar información, sino a que discriminarlas en torno a los objetivos de la misma y defender por lo tanto, la postura frente a los cuestionamientos o réplicas de sus compañeros. Este ejercicio, que fue uno de los ejes de acción más relevantes en el semestre, consideró temas que van desde los comportamientos políticos clásicos del siglo XX a los nuevos temas sociales que están en debate en la actualidad, por ejemplo, delincuencia global (incluyendo cibercrimen) procesos migratorios, amenazas medioambientales, energías limpias, organizaciones internacionales, potencias emergentes en la economía y la política global y regional.

Desde el punto de vista de los estudiantes, se ha podido determinar su grado de aceptación del curso, en función de la evaluación docente realizada tras el término del proceso, a partir de la encuesta docente, teniendo las tres secciones un alto porcentaje de respuesta (situación que no es habitual), según se representa en la siguiente tabla:

Sección	Nº Estudiantes	Nº Respuestas	%
200	45	41	91
201	29	27	93
202	33	31	93
Totales	107	99	92,33

Figura N° 2. Resultados de Encuestas docentes 2016-2, elaboración propia a partir de resultados generados en plataforma SIGA

Con respecto a los comentarios de los estudiantes, ante la pregunta ¿Cuál es tu opinión general sobre el profesor y el curso? Se puede señalar que ante la consulta, las respuestas mayoritariamente destacan aspectos del tratamiento de la información, la posibilidad de reflexión y la de debatir a través de argumentos, apoyados en distinta bibliografía y no sólo en un autor o manual, tal como lo presenta el siguiente figura:

Paralelo 200

¿Cuál es tu opinión general sobre el profesor y el curso?
Un curso de real importancia ya que fortalece la opinión del mismo estudiante, el profesor siempre fomenta la participación de los estudiante
Muy buen curso que permite la posibilidad que este mismo se construya junto al acontecer actual. Creo que es uno de los electivos humanísticos necesario para la malla de informática, debido a su carácter de visión global del acontecer social-histórico.
El profesor en sí, encontré que es muy buen profesor, sabe explicar de una forma clara todos los contenidos y siempre esta abierto a sugerencias o dudas que puedan surgir. Respecto al curso, encontré que es necesario para mantener una mentalidad abierta y saber comunicar lo que uno quiere.

Paralelo 201

Buen Curso util para ver la sociedad del dia, saber de las noticias que a veces por tiempo no leo.
Encuentro que el profesor se comporta de acuerdo a lo programado al curso y estuvo abierto a preguntas de los estudiantes. El curso es una gran ayuda respecto al objetivo de este, introduciendo correctamente al estudiante.
Muy buen profesor. No estaba para nada interesada en el curso y, sin embargo, lo disfruté.
Al principio del curso, la mayoría (me incluyo), pensé que iba a ser un ramo de 'relleno', pero a la larga resultó en un curso de reflexión en el que finalmente uno terminaba 'metido' con los contenidos de el curso y sus repercusiones en la sociedad actual, sobre todo porque uno venía con una base de ignorancia con respecto a la historia en sí, la cual el profesor pudo solucionar con cada una de las clases en las que daba a conocer las repercusiones y consecuencias de lo que actualmente vivimos.

Paralelo 202

Profesor muy comprometido con el estudiante, se enfoca en hacer clases dinámicas para un grupo que no les interesa mucho las humanidades en general pero aun asi fue un contexto de aprendizaje y agradable
Muy buen profesor y un curso que al principio pareciera ser bastante fome (dada nuestro enfoque hacia las ciencias exactas) pero la verdad resulta bastante entretenido si se pone atención. Lo que sí me parece discutible son los contenidos de la clase. Quizás sería mejor sacar la parte mas antigua (inicios de la primera guerra) y darle un enfoque más completo al Chile moderno y a los partidos políticos actuales. El mayor problema en los alumnos de informática (no conozco a los de otras carreras como para emitir una opinión al respecto) es que no participan activamente en su rol como ciudadanos, y me he dado cuenta que esto ocurre debido a la ignorancia en el tema. Quizás una mirada en los partidos políticos y en el contexto político de Chile sirvan para que la gente se levante a votar.
Es un muy buen curso, entrega una visión crítica de los distintos cambios que ha sufrido la sociedad durante el transcurso de los ultimos 100 años y plantea las nuevas metas que tenemos como sociedad y que nos afectaran a nosotros como profesionales y a la vez como individuos.
Por ser una clase humanista, pese a eso, traté de interiorizarme en los temas actuales que son cosas culturales, esto fue motivado por el profesor, de la manera clara en sus explicaciones.
Me encanto el curso, el profesor explonia los temas de una manera que motivaba a estar pendiente de la clase ademas que los temas que se trataban eran muy interesantes

Figura N° 3. Resultados de Encuestas docentes 2016-2, selección realizada a partir de resultados generados en plataforma SIGA. Cada extracto responde a un curso

Entre los aspectos a mejorar, se considera entregar un porcentaje de evaluación al estudiante (co-evaluación) de forma de hacerlo más participe de la clase, de igual forma que se genere en éste, la responsabilidad de evaluar constantemente los procesos en los cuales está inmerso, lo que repercute en que se forje una mirada crítica entre pares, y con ello, se fortalece el proceso educativo.

Una de las críticas detectadas corresponde a los horarios en los que se imparte el curso, en especial bloques post almuerzo y por las tardes, siendo ello reconocido como factores de distracción. Frente a ello, es necesario reconocer que estos horarios deben compatibilizarse con los de otros cursos de la carrera y departamentos.

Finalmente, se espera que la aplicación del curso durante el segundo semestre de 2017, permita ratificar las acciones desarrolladas en éste, de igual forma que se pretende ampliar este estudio en función de cruzar los resultados con la misma asignatura que se imparte en Campus Casa Central.

## **CONCLUSIONES**

En el presente trabajo, se ha intentado exponer tres aspectos de interés: la relación entre las humanidades y las Ciencias Sociales en la formación de ingenieros; que ésta se ha intentado mantener en el tiempo, y no solamente corresponde a una acción más actual; y que estas disciplinas, no deben entenderse como formación complementaria o accesoria a los estudios de ingeniería, sino que son parte sustancial de la formación profesional.

En atención a estos tres aspectos, se debe señalar que la UTFSM, en sus orígenes estableció en sus primeros proyectos educativos el reconocimiento a esta disciplina como parte de la necesaria formación del estudiantes de ingeniería, pero que con las transformaciones generadas en el siglo XX, esta relevancia quedó desplazada, situación similar a otros planteles de educación superior del país. Pese a ello, hacia finales del siglo se reimpulsó una unidad encargada del aporte en el área de las humanidades, la que se ha dado la tarea de crear cursos y electivos en 1998 para ser parte del aporte a la preparación del ingeniero sansano. Sin embargo, esa acción no proyectó en su momento la necesidad de interactuar con otras unidades frente a los vertiginosos cambios de los últimos años.

Recientemente, frente a los nuevos contextos, se ha posibilitado la generación de espacios de diálogo entre unidades con la finalidad de aproximarse, generando a través de una mirada interdisciplinar, la búsqueda de insumos para la conformación de programas de estudio que reflejen los requerimientos contemporáneos, no solo en la creación de cursos, sino en otras instancias, por ejemplo en trabajo de titulación, entre otras iniciativas.

Finalmente, la idea de la creación de este curso de Sociedad y política contemporánea, más allá de tener un fuerte componente disciplinar en la historia y las ciencias sociales, se construyó desde la mirada de comprender fenómenos del siglo XX que han repercutido en la actualidad y cuyos efectos son parte importante de los cambios que se desarrollarán en los próximos años, más allá de aspectos políticos o económicos, sino que también sociales y culturales, en una sociedad globalizada y en donde la adaptación a los entornos, permite desenvolverse con mayor eficiencia en consideración al manejo de habilidades sociales.

**REFERENCIAS**

Capote, Gladys et al (2016) La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación. Universidad y Sociedad, Volumen 8, N°1, enero-abril, pp.21-28.

HOBBSAWM, Eric. (1996) Historia del siglo XX. Barcelona, Editorial Crítica.

LABARCA, Amanda. (1939) Historia de la enseñanza en Chile. Santiago, Ediciones de la Universidad de Chile.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Chile (1936) Plan de estudios definitivos para los cursos regulares de las escuelas dependientes de la dirección de los servicios de enseñanza industrial y minera. Versión digital disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1102328&buscar=6750> [Consultado 10/06/2017]

NÚÑEZ, Patricio (s/f) ¿Cuál es la mirada desde la Universidad sobre la ingeniería 2030? PPT versión digital disponible en: <file:///C:/Users/CTF/Downloads/UTFSM-Seminario-DELLOITE-2030.pdf> [consultado 05/08/2017]

PARRA, Beatriz (2006) La formación humanística del ingeniero. Cuadernos de la Facultad de Ingeniería e Informática UCS, N°.1 pp.133-145.

SERRANO, Sol, et al. (2012) Historia de la educación en Chile (1810-2010) Tomo II. Santiago, Taurus Ediciones.

UTFSM-UC. (2017) Proyecto Ingeniería 2030. página web: <http://www.ingenieria2030.org/pillars/> [consultada 05/08/2017]