

Comparación entre Programas de Formación del Área Química en Chile

Por: María de los Ángeles
Gonzales Venegas

Enero 2017

CONTENIDO

CONTENIDO	2
INTRODUCCIÓN	3
CONTEXTO NACIONAL	5
DESCRIPCIÓN CARRERAS DE QUÍMICA Y RELACIONADAS.....	7
1. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS PROFESIONALES CON LICENCIATURA.....	8
Carrera de Química/Licenciatura en Química.....	8
Carrera de Química Industrial.....	12
Carrera de Química Ambiental.....	13
Carreras de Ingeniería.....	18
2. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS PROFESIONALES CON Y SIN LICENCIATURA DE 8 SEMESTRES.....	21
Carrera de Químico Analista y Químico Laboratorista.....	21
Carrera de Ingeniería en Química Industrial.....	21
3. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS DE MENOS DE 7 SEMESTRES	22
Carrera de Analista Químico y Químico Laboratorista.....	22
Carreras Técnicas en el área de la Química.....	22
DISCUSIÓN	26
1. QUÍMICA/LICENCIATURA EN QUÍMICA.....	26
2. LICENCIATURA EN CIENCIAS Y LICENCIATURA EN QUÍMICA	26
3. CARRERAS PROFESIONALES CON Y SIN LICENCIATURA DE 8 SEMESTRES Y CARRERAS DE MENOS DE 7 SEMESTRES.....	27
4. CARRERAS DE QUÍMICA INDUSTRIAL Y AMBIENTAL.....	28
5. CARRERAS DE INGENIERÍA EN EL ÁREA DE LA QUÍMICA	29
CONCLUSIONES	31
REFERENCIAS	33
AGRADECIMIENTOS	35
ABREVIACIONES	36



INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los programas de formación de **Químicos/as** han evolucionado desde la tradicional carrera que forma Químicos/as para desarrollarse profesionalmente alrededor de un laboratorio, hasta los programas que conocemos hoy que forman Químicos/as haciendo énfasis alrededor de campos como la industria, el área ambiental y la investigación, entre otros. El desarrollo tecnológico y la evolución de los sistemas socio-económicos, han generado la necesidad de formar profesionales con nuevas habilidades para desempeñarse exitosamente en tales campos, por lo que surgieron programas formativos en el área de la Química con carreras tales como **Química Industrial, Química Ambiental, Químico Laboratorista, Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Técnicos en Análisis Químico, etc.**

Con la aparición de estas nuevas carreras, ha surgido la necesidad no solo de replantear el rol del Químico en el mercado laboral y educacional, sino que también de conocer qué lo caracteriza en su formación, cuáles son sus cursos, actividades y/o procesos característicos para obtener el título profesional. En este contexto, en el presente informe se analizan las mallas curriculares de las carreras de **Química y sus símiles en Chile**, comparando la extensión de éstas, las áreas temáticas que abordan, los cursos que ofrecen, los procesos de titulación, las acreditaciones y los títulos que otorgan, para así comparar y con ello, caracterizar el programa de formación de Químico/a, más allá de la denominación, entregando adicionalmente, información acerca de las diferencias y semejanzas con los programas de formación similar.



Objetivo General

Determinar las diferencias y similitudes entre las carreras de Química/Lic Qca y aquellas carreras de la misma área, de manera de comprender cuáles programas se asemejan lo suficiente como para considerarlos análogos entre sí, más allá de su denominación, y cuáles programas son diferentes y alejados de los programas que forman Químicos.

Objetivos Específicos

- Recabar las mallas curriculares de los programas similares al de Química, considerando extensión y certificaciones.
- Comparar las mallas curriculares de la carrera de Química con carreras afines según la extensión, tipos de cursos, tipos de laboratorios, las certificaciones que entregan y las acreditaciones.
- Identificar los aspectos que caracterizan las mallas curriculares de la carrera de Química y las carreras similares.
- Identificar las similitudes y diferencias entre las mallas curriculares de la carrera de Química y las carreras similares.



CONTEXTO NACIONAL

Actualmente, las instituciones de educación superior están regidas por la Ley General de Educación o LGE (Ley 20.370) que *“regula los derechos y deberes de los integrantes de la comunidad educativa...”*

Dentro de la misma ley se establecen las regulaciones para la educación superior, entendiéndose por este nivel educacional el que *“tiene por objeto la preparación y formación del estudiante en un nivel avanzado en las ciencias, las artes, las humanidades y las tecnologías, y en el campo profesional y técnico... La enseñanza de educación superior comprende diferentes niveles de programas formativos, a través de los cuales es posible obtener títulos de técnico de nivel superior, títulos profesionales, grados académicos o títulos universitarios o sus equivalentes”*.

La LGE, además, reconoce las instituciones de educación superior clasificándolas entre Universidades, Institutos Profesionales, Centros de Formación Técnica, entre otras academias, y determina el tipo de certificación que cada una de estas instituciones puede otorgar. De esta manera:

*Los **Centros de Formación Técnica (FCT)** sólo podrán otorgar el título de técnico de nivel superior.*

*Los **Institutos Profesionales (IP)** sólo podrán otorgar títulos profesionales de aquellos que no requieran licenciatura, y títulos técnicos de nivel superior en las áreas en que otorgan los anteriores.*

*Las **Universidades** podrán otorgar títulos profesionales y toda clase de grados académicos en especial, de licenciado, magíster y doctor.*

Las definiciones anteriormente descritas carecen de mayor clasificación o estructuración a través de la LGE, lo que ha permitido la creación de un sinnúmero de programas que, muchas veces teniendo los mismos objetivos e incluso extensión, se diferencian en denominación, lo que ha causado confusión entre empleadores y egresados, y consecuentemente una pobre comprensión del sistema, por una gran parte de la sociedad.

El área química no está ajena a esta problemática, y actualmente existen diferentes programas alrededor de este campo que, dados los mercados laborales que abordan, generan la



interrogante de si realmente tienen diferencias o no, más allá de la nomenclatura usada para su denominación.

El Colegio Chileno de Químicos A.G., es un colegio de profesionales que se formó a fines del año 2013, a partir de profesionales que poseen el Título Profesional de Químico/a asociado al grado de Licenciatura en Química. Actualmente, la asociación se encuentra estudiando el estado actual de las carreras ofrecidas alrededor del campo de la química, considerando el contexto en el cuál la educación superior es enmarcada por la actual LGE.



DESCRIPCIÓN CARRERAS DE QUÍMICA Y RELACIONADAS

En este apartado se describirá la carrera de Química y todos los programas académicos relacionados, según los criterios de extensión, acreditaciones, cursos por área y laboratorios. En paralelo, los programas se clasifican de acuerdo a las siguientes categorías:

- **Título Profesional con Licenciatura (9 – 11 semestres)**, compuesto por las carreras de Química (PUC, USACH, UCh, UdeC), Química Industrial (UTEM, PUCV), Química Ambiental (UCh, UAntof, UCSC), Ingeniería en Química Ambiental (UTA), Ingeniería Ambiental (UPLA) e Ingeniería Química (UTEM y UdeC).
- **Grado académico de Licenciatura (8 semestres)**, compuesto por la Licenciatura en Química (UNAB) y la Licenciatura en Ciencias Mención Química (UCh, USM, UACH y UV)
- **Título Profesional con/sin Licenciatura de 8 semestres**, compuesto por las carreras de Químico Analista (UdeC), Químico Laboratorista (USerena) e Ingeniería en Química Industrial (INACAP)
- **Título Profesional sin Licenciatura de 6-7 semestres**, compuesto por las carreras de Analista Químico (UCN, UPLA) y Químico Laboratorista (UTA)
- **Título Técnico de Nivel Superior de 5-6 semestres**, compuesto por las carreras de Técnico en Análisis Químico y Físico de la Universidad de Santiago (USACH), Técnico Universitario mención Química Analítica e Industrial (USM), Técnico de Nivel Superior Analista Químico (INACAP) y Técnico de Nivel Superior en Análisis Químico de la Universidad Santo Tomás (UST).



1. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS PROFESIONALES CON LICENCIATURA

Carrera de Química/Licenciatura en Química

En la Tabla 1 se puede observar que la **carrera de Química/Licenciatura en Química** es ofrecida por **cinco universidades**, la Universidad de Concepción (UdeC), Universidad de Chile (UCh), Universidad de Santiago de Chile (USACH), Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) y Universidad Técnica Federico Santa María (USM), todas con admisión directa vía PSU, excepto para el último caso. La USM ofrece el programa de plan común para Ingenierías Civiles y también el programa de Licenciatura en Ciencias, que posteriormente se articulan con el programa para cursar la carrera de Química.

La Licenciatura en Química es ofrecida por la Universidad Nacional Andrés Bello (UNAB) y la Licenciatura en Ciencias mención Química es ofrecida por la Universidad de Chile (UCh), Universidad Técnica Federico Santa María (USM), Universidad Austral de Chile (UACH) y la Universidad de Valparaíso (UV).

Para evitar confusiones, cabe hacer la distinción entre la carrera de Química/Licenciatura en Química de la UCh y la Licenciatura en Ciencias mención Química de la misma universidad. El primer programa se da en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, mientras que el segundo en la Facultad de Ciencias. Su mayor diferencia radica en que la primera carrera además de otorgar la licenciatura, otorga Título Profesional, mientras que la segunda solo otorga Licenciatura.

En la Tabla 1, se muestra un esquema comparativo entre las carreras de Química/Licenciatura en Química, Licenciatura en Ciencias mención Química y Licenciatura en Química, que son impartidas en Universidades Chilenas. La comparación se realiza por extensión, cursos y laboratorios por áreas, títulos y acreditaciones.





Química

Química

Química

Química

Química,
mención
Química
IndustrialLicenciatura
en QuímicaLicenciatura
en Ciencias
Mención en
QuímicaLicenciatura
en Ciencias
Mención en
QuímicaLicenciatura
en Ciencias
Mención en
QuímicaLicenciatura
en Ciencias
Mención en
Química

PUC

UCh

USACH

UdeC

USM

UNAB

UCh

USM

UACh

UV

Estructura General	Nº de Semestres	10	11	10	10	9	8	8	9	10	8
	Extensión anual	5	5 ½	5	5	4,5	4	4	4,5	5	4
	Número de Cursos	47 (+ 2 ex.)*	57	39 (m gest)** 37 (m acad)**	46	50	43	36	45	38	42
	Nº de Prácticas	1	1	1 (sólo m gest)	1	0	0	0	0	1	0

Malla Curricular	Áreas Temáticas	Número de Cursos por Área (Incluye Laboratorios)									
		Química General	4	6	4	4	3	3	3	3	2
Matemáticas	4	6	4	3	4	5	4	5	3	5	
Física	2	2	2	2	5	2	2	5	2	4	
Qca Inorgánica	4	2	3	3	4	3	2	4	2	2	
Qca Orgánica	5	8	4	7	5	6	4	4	5	2	
Qca Analítica	4	6	3	4	5	4	3	4	6	3	
Fisicoquímica	3	5	3	4	4	6	5	4	3	3	
Bioquímica	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	
Electroquímica	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	
Gest Residuos	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Operac Unitarias	2	2	1 m gest, 2 m acad	1	1	-	-	-	-	-	
Procesos químicos	1	1	3 m gest, 1 m acad	2	3	-	-	-	1	-	
Preven Riesgos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Electivos	12	6	2 m gest, 4 m acad	4	-	6	4	12	4	7	
Inglés	Examen	4	2	2	2	4	2	2	-	2	
Gest Calid y Leg	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	
Unidad Invest	-	1	1	1	-	-	2	1	3	2	
Qca Ambiental	-	-	3 m gest, 1 m acad	1	-	2	1	-	-	1	
Qca Materiales	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	
Economía/Admin	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	
Comprens/Comun.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Biología	-	-	-	-	-	-	1	-	1	5	
Historia Ciencias	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Programación	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	

Áreas temáticas de Laboratorio	Número de Laboratorios por Área									
	Química General	1	2	2	2	-	2	1	1	1
Qca Orgánica	3	3	3	6	-	3	2	2	-	2
Qca Inorgánica	1	2	3	2	-	1	1	2	-	2
Qca Analítica	2	3	3	1	-	2	3	-	1	3
Electroquímica	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Física	2	-	1	1	-	-	1	-	-	3
Operac Unitarias	2	-	2 m gest, 1 m acad	-	-	-	-	-	-	-
Fisicoquímica	-	1	3	3	-	2	2	1	-	2
Procesos químicos	-	-	2 m gest, 1 m acad	1	1	-	-	-	-	-
Bioquímica	-	-	2 m gest, 1 m acad	1	-	-	1	-	-	1
Biología	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
Qca Ambiental	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Ciclos Educativos	Tres ciclos: Básico, Licenciatura y Título	Tres ciclos: Básico, Licenciatura y Título	Tres ciclos: Básico, Licenciatura y Título	Tres ciclos: Básico, Licenciatura y Título	-	-	-	-	-	-
Modalidad de Titulación	Tesis de Grado	Anteproyecto y memoria de título	Tesis o Cursos + Práctica	Proyecto de investigación II	-	-	-	-	Seminario de Titulación	Tesis

Certificación	Tipo de Grado Académico y Tipo de Título	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	No tiene grado Título Profes	Licenciatura No tiene Título	Licenciatura No tiene Título	Licenciatura No tiene Título	Licenciatura No tiene Título	Licenciatura No tiene Título
	Denominación Licenciatura	Licenciatura en Química	Licenciatura en Química	Licenciatura en Química	Licenciatura en Química	-	Licenciatura en Química	Licenciatura en Ciencias m/Química	Licenciatura en Ciencias m/Química	Licenciatura en Ciencias m/Química	Licenciatura en Ciencias m/Química
	Denominación de Título Profesional	Químico	Químico/a	Químico	Químico	Químico mención Química Industrial	-	-	-	Químico/Profesor de Química	-

Calidad	Acreditación Carrera	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No
	Años de Acreditación	6 (2014 – 2020)	6 (2012-2018)	6 (2013 -2019)	-	-	-	6	-	-	-

Tabla 1: Comparación entre mallas de carreras de Química/Lic en Qca, Licenciatura en Ciencias mención química y Licenciatura en Química.

* Además de los cursos descritos en la tabla, la PUC exige la aprobación de un Examen de Comunicación y de un Examen de Inglés.

** La USACH posee dos menciones para la carrera de química, la mención en gestión (m gest) y mención académica (m acad).

Del esquema, es posible observar que las carreras de Química impartidas por la PUC, UCh, USACH y UdeC, tienen los siguientes puntos en común:

- La extensión semestral y anual es similar para todos programas, salvo la UCh que es un semestre más extenso.
- Presentan una práctica profesional, al menos 4 cursos electivos y cursos o examen de inglés.
- Presentan al menos cuatro cursos del área de la **Química General**, que incluye el Laboratorio de técnicas generales y cursos de Química en la naturaleza. Además, tienen al menos tres cursos de **Química inorgánica**, cuatro cursos de **Química orgánica**, tres cursos de **Química analítica** (que incluyen los de análisis instrumental), tres cursos de **Fisicoquímica**, un curso de **Bioquímica**, uno de **Operaciones unitarias** y uno de **Procesos químicos**.
- Presentan **cursos prácticos o teóricos-prácticos** en casi todas las áreas, al menos un Laboratorio de química general (considerando las técnicas generales de laboratorio), al menos tres laboratorios de **Química orgánica**, al menos un laboratorio de **Química inorgánica**, dos de **Química analítica**, uno de **Física** y uno de **Fisicoquímica**.
- La malla está estructurada en tres ciclos, básico, licenciatura y título, con un proceso de titulación basado en la modalidad de desarrollo de tesis o proyecto de título, y ofrecen el grado académico de Licenciatura en Química y Título Profesional de Químico/a.
- La mayoría de las universidades tiene la carrera acreditada por seis años, salvo el caso de la UdeC que no posee ninguna acreditación.

El programa académico de Química que difiere de las similitudes antes señaladas, es el ofrecido por la USM, dado que no posee algunos de los cursos que tienen en común las otras carreras, como bioquímica. Tampoco posee práctica profesional, posee menos cursos de laboratorios en todas las áreas, y su proceso de titulación no está basado en algún trabajo de tesis o proyecto de título o investigación. A este programa de formación, sólo es posible ingresar



mediante el plan común de ingeniería o licenciatura en ciencias, lo que puede explicar las diferencias con los otros programas de formación.

Un caso particular es el programa de Química ofrecido por la Universidad de la Serena (USerena), que como carrera, recién se abrió a admisión este año 2017, por lo que se encuentra en revisión. Aun así, la malla curricular ofrecida posee algunas diferencias con las carreras de Química mencionadas inicialmente, como un curso menos de Química Orgánica y ninguno de Bioquímica. Tampoco posee acreditaciones por ser una carrera nueva.

En cuanto a las Licenciaturas en Ciencias mención Química, la cantidad de cursos por tema es bastante similar a la de las carreras de Química/Lic en Química, sobre todo en cuanto a los cursos de Química General, Química Orgánica, Química Analítica, Física, Matemáticas y Físicoquímica. La Licenciatura se diferencia de la carrera de Química **por no tener una práctica profesional**, ni cursos de **Operaciones unitarias ni Procesos químicos**; salvo en el caso del programa de Licenciatura en Ciencias con mención Química de la UACH, que sí tiene un curso de procesos químicos.

Este programa de Licenciatura en Ciencias de la UACH tiene la particularidad, al igual que el programa de la USM, de tener una continuación de estudios con la posibilidad de titulación como Químico y Profesor de Química. Los laboratorios que presentan son de las mismas áreas que la carrera de Química, aunque no tienen módulos o ciclos, ni una instancia de egreso.

Llama la atención que en el caso de la Licenciatura en Química de la UNAB no exista una instancia de investigación, como un Seminario o Proyecto de Investigación, ya que este tipo de actividades sí está presente en todo el resto de las Licenciaturas en Ciencias mención Química, y también en las carreras de Química, que a su vez incluyen una Licenciatura en Química dentro del programa.

Carrera de Química Industrial

Esta carrera (Tabla 2) es impartida en la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). En cuanto a las similitudes y diferencias entre estos programas destaca, inicialmente, la extensión. El primer programa consta de 10

semestres de estudio, mientras que el segundo de 9, por lo tanto, la última posee menos cursos en algunas áreas, como en cursos Matemáticos, Físicos y de Química Orgánica. Por otra parte, llama la atención que, a pesar de la similitud entre ambas mallas, la PUCV ofrece el grado de Licenciatura en química, mientras que la UTEM ofrece el grado Licenciatura en Ciencias con mención en química.

Dado que ambas universidades otorgan el mismo título pero con diferentes licenciaturas, cabe preguntarse en qué difiere una Licenciatura en Ciencias con mención en Química de una Licenciatura en Química. Desde el punto de vista de las áreas químicas cubiertas, la carrera ofrecida por la UTEM aborda más áreas que la PUCV, incluyendo en su programa cursos de Química de Suelos, Química Orgánica y Química Ambiental. Esta mayor variedad de cursos químicos ofrecidos, sugeriría el otorgamiento de una licenciatura en química, sin embargo, en lugar de esto, el grado otorgado es en ciencias mención química. Lo descrito anteriormente contrasta con el hecho de que la PUCV posea la carrera acreditada, lo que debiera dar cuenta de la calidad del programa ofrecido, lo que no ocurre con la UTEM. Para entrar en mayores detalles, es recomendable un estudio que profundice en los perfiles de egreso y las habilidades desarrolladas por cada programa de formación ya que, de coincidir, las licenciaturas debieran tener la misma denominación.

Los programas de Química Industrial difieren del Programa de Química en que no presentan cursos del área biológica, como Bioquímica y, para el caso de la UTEM, lo anterior se suma al otorgamiento de una licenciatura diferente.

Recientemente, la UCN abrió la carrera de Química Industrial con admisión 2017, justo al grado de Licenciatura en Química, al igual que la UCV. En este programa se destacan los cursos de Procesos Químicos y de Gestión de Calidad, aunque resalta la falta de una Unidad de Investigación, que sí se encuentra presente en los otros programas de Química Industrial.

Carrera de Química Ambiental

Los programas de Química Ambiental (Tabla 2) se dan en la Universidad de Chile (UCh), Universidad de Antofagasta (UAntof) y en la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC). Estos programas destacan por presentar cursos en el área Química, Matemática, Física



y Biológica, además de al menos cuatro cursos en el área analítica, que incluyen los de Análisis instrumental. Asimismo, tienen una fuerte presencia los cursos del área ambiental, como para el caso de la UCh, con 6 cursos, y para la UAntof, con 8 cursos. Esto contrasta con el número de cursos del área ambiental de la UCSC, que sólo tiene dos cursos del área, sin embargo, presenta mayor cantidad de cursos hacia el área de la biología, con 3 cursos, y la ecología con 4 cursos.

Destacan las características propias que cada Universidad acentúa en sus carreras, como es el caso del programa de **Química Ambiental** de la UAntof, que su malla curricular posee cursos de Historia de las Ciencias, Introducción a la Tecnología de la Información, y Revolución Industrial y Pensamiento Crítico. Por otra parte, en el programa de la UCSC hay presente 13 cursos electivos, que incluyen los optativos de profundización, Bioética, Ética e Introducción a la Química Ambiental.

Al igual que en el caso de las carreras de Química Industrial, las tres Universidades que ofrecen el programa de Química Ambiental otorgan una Licenciatura distinta. En el caso de la UCSC, el programa contempla una Licenciatura en Química que es muy distinta del programa de Química Ambiental de la UCh, que otorga la Licenciatura en Ciencias Ambientales con mención en Química, y de la Universidad de Antofagasta (UAntof) que entrega la Licenciatura en Tecnología en Ciencias Ambientales. Estas diferencias sugieren esclarecer el contenido, habilidades y profundidad con que son abordadas las diferentes áreas en cada programa formativo.

Es particular el caso de la UCSC, que ofrece la carrera de Química Ambiental, pero el título viene acompañado de una Licenciatura distinta a las de las otras carreras de Química Ambiental, ya que entrega una Licenciatura en Química. Esta diferencia llama la atención, porque una Licenciatura en Química es característica de un programa de Química, que esta universidad no ofrece, por lo que surge la duda sobre la pertinencia, correspondencia y nivel de especialización de los contenidos, que esta Licenciatura ofrece. Esta ambigüedad sugiere realizar un análisis más acabado del contenido y de la profundidad de los cursos.

Cabe mencionar que de las tres universidades que ofrecen el título de Químico Ambiental, sólo la UCh tiene el programa acreditado, por un periodo que avala la calidad del programa ofrecido.

La carrera de Química Ambiental se diferencia de la carrera de Química (al igual que en el caso de Química Industrial), por la Licenciatura ofrecida, salvo en el caso de la UCSC. Por otra parte, y a excepción del programa ofrecido por UAntof, estas carreras no presentan Prácticas Profesionales dentro de sus programas. Pese a lo anterior, la Carrera de Química Ambiental posee más similitudes que diferencias respecto de la Carrera de Química.



										
Química Industrial	Química Industrial	Química Industrial	Química Ambiental	Química Ambiental	Química Ambiental	Químico Analista	Químico Laboratorista	Químico Laboratorista	Analista Químico	Analista Químico
UTEM	UCN	PUCV	UCh	UCSC	UAntof	UdeC	USerena	UTA	UCN	UPLA

Estructura General	N° de Semestres	10	10	9	10	10	10	8	8	7	6	6
	Extensión anual	5	5	4½	5	5	5	4	4	3½	3	4
	Número de Cursos	45	53	40	45	41	48	37	39	38	30	29
	N° de Prácticas	-	1	-	-	-	1	2	-	2	1	1

Malla Curricular	Áreas Temáticas	Número de Cursos por Área (Incluye Laboratorios)										
	Química General	2	3	2	3	2	2	4	4	2	3	2
Matemáticas	5	5	4	5	4	3	3	6	3	3	1	
Física	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	
Qca Inorgánica	3	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	
Qca Orgánica	4	3	2	-	2	3	4	4	1	1	2	
Qca Analítica	5	5	3	3	4	6	6	4	6	8	2	
Fisicoquímica	3	3	2	1	2	3	2	2	2	1	-	
Bioquímica	-	-	-	1	1	2	-	1	2	1	-	
Electroquímica	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Gest Residuos	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	
Operac Unitarias	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	
Procesos químicos	2	4	3	-	1	-	1	-	2	-	4	
Preven Riesgos	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	
Electivos	5	12	9	5	13	2	2	2	3	3	3	
Inglés	2	5	4	2	3	1	2	1	-	2	-	
Gest Calid y Leg	-	2	2	1	1	1	2	2	1	2	-	
Unidad Invest	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Qca Ambiental	1	1	-	6	2	8	1	-	-	-	-	
Qca Materiales	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Economía/Admin	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	
Comprens/Comun.	-	1	-	-	-	-	1	-	2	1	-	
Computación	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	
Evalua de Proyect	1	-	1	2	1	1	-	1	-	-	-	
Emprendimiento	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	
Qca de Suelos	1	-	-	2	1	1	-	2	1	-	-	
Biología	-	-	-	1	3	4	-	2	2	-	2	
Ecología	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	
Biogeoquímica	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
Desarrollo Nacional	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Derec del Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Análisis de Aliment	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	
Historia Ciencias	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	

Áreas temáticas de Laboratorio	Número de Laboratorios por Área											
	Química General	-	-	-	1	-	2	1	2	2	-	-
Qca Orgánica	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-
Qca Inorgánica	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-
Qca Analítica	-	-	-	-	-	-	-	4	-	3	-	-
Física	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Operac Unitarias	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Fisicoquímica	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Bioquímica	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Ciclos Educativos	-	-	*Cinco dominios: Disciplinar, Profes, Flexib, Idioma, Interdisc.	Tres ciclos: Básico, Especialidad, Profesional.	-	Tres ciclos: General, Básico, y Profesional	-	-	Dos ciclos: básico y profesional.	-	-	-
Modalidad de Titulación	Tesis	-	Proyecto de Título	Seminario de Título	Habilitación Profesional	Tesis	Trabajo de Titulación	-	Actividad de Titulación	Proyecto de título	Práctica /Seminario	-

Certificación	Tipo de Grado Académico y Tipo de Título	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Continuidad de estudios a Licenciatura	No tiene grado Título Profes	No tiene grado Título Profes	No tiene grado Título Profes
	Denominación Licenciatura	Licenciatura en Ciencias m/Química	Licenciatura en Química	Licenciatura en Química	Licenciatura en Ciencias Ambientales m/Química	Licenciatura en Química	Licenciatura en Tecnología en Química Ambiental	Licenciatura en Análisis Químico	-	-	-	-
	Denominación de Título Profesional	Químico Industrial	Químico Industrial	Químico Industrial	Químico Ambiental	Químico Ambiental	Químico Ambiental	Químico Analista	Químico Laboratorista	Químico Laboratorista	Analista Químico	Analista Químico

Calidad	Acreditación Carrera	No (en proceso)	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No
	Años de Acreditación	-	-	5 (2013 – 2018)	5 (2012-2017)	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2: Comparación entre mallas de carreras de Química Industrial, Química Ambiental, Químico Analista, Químico Laboratorista y Analista Químico.

*Cinco dominios: Disciplinar, Profesional, Flexibilidad, Segundo Idioma, Interdisciplinar.

Carreras de Ingeniería

Las carreras de Ingeniería (excluidas las civiles) en el área de la Química se muestran en la Tabla 3, y son la **Ingeniería Ambiental** de la Universidad de Playa Ancha (UPLA), **Ingeniería en Química Ambiental** de la Universidad de Tarapacá (UTA), **Ingeniería Química** de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) y de la Universidad de Concepción (UdeC). De acuerdo a los programas publicados, estas carreras están caracterizadas por una fuerte presencia de cursos matemáticos y físicos (al menos 6 cursos matemáticos), propios de una Ingeniería, por lo que tienen menos cursos químicos, tanto teóricos como prácticos. Además, en su formación están presentes cursos como Programación, Mecánica de Fluidos y Evaluación de Proyectos, característicos de los programas de Ingeniería. Aun así, el curso de Evaluación de Proyectos, en la carrera de Química sí se encuentra presente, principalmente, en la ofrecida por la UCh, pero desde la visión de evaluación de procesos y de proyectos ambientales.

Por otra parte, las Licenciaturas que entregan estos programas, coincidentes entre todos ellos, es la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería ó Ambiental, que tiene similitud con la Licenciatura que entrega la carrera de Química Ambiental, por lo que en cuanto a certificación, habría semejanzas entre una Química Ambiental y una Ingeniería en Química Ambiental.



Estructura General	<i>N° de Semestres</i>	8	10	10	10	10
	<i>Extensión anual</i>	4	5	5	5	5
	<i>Número de Cursos</i>	48	51	51	51	53
	<i>N° de Prácticas</i>	1	2	2	1	1

Malla Curricular	Áreas Temáticas	Número de Cursos por Área (Incluye Laboratorios)				
	<i>Química General</i>	3	1	2	4	2
<i>Matemáticas</i>	-	7	7	6	6	
<i>Física</i>	-	5	3	5	2	
<i>Qca Inorgánica</i>	1	-	1	1	-	
<i>Qca Orgánica</i>	-	1	2	2	1	
<i>Qca Analítica</i>	-	1	2	2	-	
<i>Fisicoquímica</i>	-	3	2	1	1	
<i>Bioquímica</i>	1	1	1	2	1	
<i>Electroquímica</i>	-	-	-	-	-	
<i>Gest Residuos</i>	-	2	-	-	-	
<i>Operac Unitarias</i>	-	-	1	3	1	
<i>Procesos químicos</i>	-	1	-	3	1	
<i>Prevenç Riesgos</i>	-	1	1	1	1	
<i>Electivos</i>	-	5	1	3	14	
<i>Inglés</i>	4	-	-	2	-	
<i>Gest Calid y Leg</i>	-	4	3	2	5	
<i>Unidad Invest</i>	-	-	-	1	1	
<i>Qca Ambiental</i>	-	3	8	2	6	
<i>Qca Materiales</i>	-	-	-	1	-	
<i>Economía/Admin</i>	-	2	1	4	1	
<i>Comprens/Comun.</i>	1	-	2	1	-	
<i>Computación</i>	1	2	-	-	-	
<i>Evaluaç de Proyect</i>	-	2	2	-	2	
<i>Emprendimiento</i>	-	-	-	-	-	
<i>Qca de Suelos</i>	-	-	3	-	-	
<i>Biología</i>	1	3	2	-	2	
<i>Ecología</i>	-	-	-	-	1	
<i>Toxicología</i>	1	-	-	-	-	
<i>Programación</i>	-	-	-	-	1	
<i>Sistemas territoriales</i>	-	1	-	-	2	

	<i>Áreas temáticas de Laboratorio</i>	<i>Número de Laboratorios por Área</i>				
	<i>Química General</i>	-	2	-	-	-
	<i>Ciclos Educativos</i> <i>Modalidad de Titulación</i>	-	-	-	-	-
			Proyecto de Título	Actividad de Titulación	Trabajo de Titulación	Habilitación Profesional

Certificaciones	<i>Tipo de Grado Académico y Tipo de Título</i>	No tiene grado Título Profesional	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes	Licenciatura Título Profes
	<i>Denominación Licenciatura</i>	-	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería	Licenciado en Ciencias Ambientales	Licenciado en Ciencias de la Ingeniería Química	Licenciado en Ciencias Ambientales
	<i>Denominación de Título Profesional</i>	Ingeniero en Química Industrial	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Químico Ambiental	Ingeniero Químico	Ingeniero Ambiental

Calidad	<i>Acreditación Carrera</i>	No	No	No	No	No
	<i>Años de Acreditación</i>	-	-	-	-	-

Tabla 3: Comparación entre mallas de carreras de Ingeniería en Química Industrial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Química Ambiental e Ingeniería Química.

2. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS PROFESIONALES CON Y SIN LICENCIATURA DE 8 SEMESTRES

Carrera de Químico Analista y Químico Laboratorista

De acuerdo a la extensión de las carreras de Químico Analista (UdeC) y Químico Laboratorista (USerena), estas se ubicarían dentro de la clasificación de **Título Profesional con/sin Licenciatura de 8 semestres** (Tabla 2). Dentro de estas carreras, sólo la UdeC ofrece el Título Profesional de Químico Analista junto a la Licenciatura, mientras que la carrera de Químico Laboratorista solo entrega el Título Profesional. En el caso de la USerena, esto se explica por corresponder a un programa de continuidad de estudios, ya que está articulada con un programa que ofrece el grado académico de licenciatura. Pese a las diferencias en certificación y en los aspectos curriculares, el programa de Químico Laboratorista de la USerena es de igual extensión, 8 semestres, que el Químico Analista de la UdeC.

Las diferencias más relevantes entre estos programas y la carrera de Química son la extensión, 8 semestres versus 10-11 semestres, el número de cursos, 37-39 cursos versus 45-57 cursos y, para el caso del programa en la USerena, la inexistencia de trabajos de título y práctica.

Este año, la USerena ofrece para admisión 2017 la carrera de Química, no así la carrera de Químico Laboratorista, lo que sugiere que podría haber cerrado la carrera.

Carrera de Ingeniería en Química Industrial

Esta carrera se da en INACAP y ofrece un Título Profesional en ocho semestres, como se muestra en la Tabla 3, por lo que se ubicaría dentro de la clasificación de **Título Profesional con/sin Licenciatura de 8 semestres**. A pesar de ser una carrera relacionada con Química Industrial, los cursos de química son generales, inorgánica y bioquímica, por lo que es una formación que disiente de la de Químico Industrial, que no tienen cursos de Biología ni Bioquímica en su mayoría.

Esta carrera difiere del Químico, por ser un programa académico centrado en cursos prácticos de la ingeniería, con fuerte presencia de la física y matemática. Asimismo, carece de trabajos de titulación.



3. DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE CARRERAS DE MENOS DE 7 SEMESTRES

Carrera de Analista Químico y Químico Laboratorista

De acuerdo a la extensión de los programas de Analista Químico (UCN y UPLA) y Químico Laboratorista (UTA), estos se ubicarían dentro de la clasificación de **Título Profesional sin Licenciatura de 6-7 semestres** (Tabla 2). Estos programas comparten algunas similitudes entre ellos, como la cantidad de cursos en el área de Química General, Química Inorgánica y Química Orgánica, entre 1 y 2 cursos. Por otra parte, una de sus mayores diferencias son la cantidad de cursos en el área Analítica e Instrumental, con 6 cursos para el caso del programa de Químico Laboratorista de la UTA, 8 cursos para la carrera de Analista Químico de la UCN y 2 cursos para la carrera de Analista Químico de la UPLA.

Las diferencias más relevantes entre estos programas y las carreras de Química son la extensión, 6 o 7 semestres versus 10-11 semestres, el número de cursos, 29-38 cursos versus 45-57 cursos, existencia de práctica profesional (a excepción del programa de Químico Laboratorista de la UTA que tiene 2 prácticas) y existencia de trabajos de título.

Carreras Técnicas en el área de la Química

Las carreras técnicas del área de química (Tabla 4) son **Técnico en Análisis Químico y Físico** de la Universidad de Santiago de Chile (USACH), **Técnico Universitario mención Química Analítica**, **Técnico Universitario mención Química Industrial** ambas de la Universidad Técnica Federico Sata María (USM), **Técnico de Nivel Superior Analista Químico** del INACAP y **Técnico de Nivel Superior en Análisis Químico** de la Universidad Santo Tomás (UST). Estos programas se ubican dentro de la clasificación de **Título Técnico de Nivel Superior de 5-6 semestres**, y se caracterizan por tener una extensión menor que los programas que ofrecen títulos profesionales, 6 semestres, salvo en el caso de Técnico de Nivel Superior Analista Químico del INACAP, de 5 semestres, como se muestra en la Tabla 4. La cantidad de cursos también es similar en todos los programas mostrados en la Tabla 4, de esta manera, todos



tienen una práctica profesional, cantidad similar de cursos de química general, matemáticos, de química analítica e instrumental.

Una diferencia notoria entre los programas Técnicos, corresponde al programa de **Técnico en Análisis Químico y físico** de la USACH, que posee menor cantidad de cursos de Química General que los otros programas. Sin embargo, es la única carrera que muestra cursos de laboratorio en las distintas áreas, como Química General, Química Orgánica, Química Analítica e Instrumental, Química Ambiental y Biología, lo que representa una formación en química experimental. Adicionalmente, este programa posee talleres de Integración al trabajo, y de Expresión Oral y Escrita en Español, que no poseen los otros programas.

Por otro lado, las carreras de **Técnico Universitario mención Química Analítica y Química Industrial** de la USM son los únicos programas acreditados. Estos están centrados en el campo de la analítica por su cantidad de cursos del área (9 para cada programa) y los laboratorios corresponden principalmente a los cursos de Química analítica e instrumental.

El programa de **Técnico de Nivel Superior Analista Químico** del INACAP y **Técnico de Nivel Superior en Análisis Químico** (UST) poseen en cuanto a horas de laboratorio, dos horas cada uno, muy por debajo de la cantidad presente en los otros programas técnicos del área química, que tienen entre siete y quince horas para cursos prácticos. Esto sugiere que estas carreras no están centrando su formación en el área experimental de la química.

Las diferencias más relevantes entre estos programas técnicos y las carreras de Química son la extensión, 5-6 semestres versus 10-11 semestres, el número de cursos, 25-38 cursos versus 45-57 cursos, y la existencia de trabajos de título.





Técnico en
Análisis Químico
y Físico

USACH



Técnico
Universitario
Mención Química
Analítica

USM



Técnico
Universitario
Mención Química
Industrial

USM

inacap

Técnico de Nivel
Superior Analista
Químico

INACAP



Técnico de Nivel
Superior en Análisis
Químico

UST

Estructura General	N° de Semestres	6	6	6	5	6
	Extensión anual	3	3	3	2½	3
	Número de Cursos	25	36	38	31	32
	N° de Prácticas	1	-	1	-	1

Malla Curricular	Áreas Temáticas	Número de Cursos por Área (Incluye Laboratorios)				
	Química General	1	2	2	3	2
Matemáticas	3	3	2	3	3	
Física	3	1	1	1	-	
Qca Inorgánica	-	1	1	1	-	
Qca Orgánica	1	2	2	2	1	
Qca Analítica	5	9	9	4	3	
Fisicoquímica	-	-	-	-	2	
Bioquímica	2	-	-	1	1	
Electroquímica	-	-	-	-	-	
Gest Residuos	-	1	-	-	1	
Operac Unitarias	-	-	1	-	-	
Procesos químicos	-	2	2	1	3	
Prevenc Riesgos	1	1	1	-	1	
Electivos	-	2	2	-	1	
Inglés	1	2	2	3	2	
Gest Calid y Leg	1	1	2	2	1	
Unidad Invest	-	1	1	-	-	
Qca Ambiental	1	1	-	1	-	
Qca Materiales	-	-	-	-	1	
Economía/Admin	-	1	1	2	1	
Comprens/Comun.	1	1	1	1	2	
Computación	1	1	1	1	-	
Evaluc de Proyect	-	1	1	-	-	
Emprendimiento	-	-	-	-	-	
Qca de Suelos	-	-	-	-	2	
Biología	2	2	2	2	2	
Derec del Trabajo	1	-	-	-	-	
Análisis de Aliment	-	-	-	-	2	
Toxicología	-	-	-	1	-	

	Áreas temáticas de Laboratorio	Número de Laboratorios por Área				
		<i>Química General</i>	1	1	1	1
<i>Qca Orgánica</i>	1	-	-	-	-	
<i>Qca Analítica</i>	5	6	7	1	-	
<i>Física</i>	3	-	-	-	-	
<i>Procesos Químicos</i>	-	-	-	-	1	
<i>Bioquímica</i>	1	-	-	-	-	
<i>Equilibrio</i>	1	-	-	-	-	
<i>Biología</i>	1	-	-	-	-	
<i>Calidad</i>	1	-	-	-	1	
<i>Qca Ambiental</i>	1	-	-	-	-	
<i>Ciclos Educativos</i>	Cinco módulos: Desarrollo Personal, Ciencia Básica, Análisis Clásico, Análisis Instrumental y Práctica.	-	-	-	Tres ciclos: Asignaturas Específicas, Formación Básica, Formación General	
<i>Modalidad de Titulación</i>	Práctica Profesional	Trabajo de título	Trabajo de título	-	Práctica Profesional	

Certificaciones	<i>Tipo de Grado Académico y Tipo de Título</i>	No tiene grado Título Técnico	No tiene grado Título Técnico	No tiene grado Título Técnico	No tiene grado Título Técnico	No tiene grado Título Técnico
	<i>Denominación de Título Técnico</i>	Técnico Universitario en Análisis Químico y Físico	Técnico Universitario en Química, mención Química Analítica	Técnico Universitario en Química, mención Química Industrial	Técnico de Nivel Superior Analista Químico	Título Técnico de Nivel Superior en Análisis Químico

Calidad	<i>Acreditación Carrera</i>	No	Si	Si	No	No
	<i>Años de Acreditación</i>	-	5 (2012 – 2017)	5 (2012 – 2017)	-	-

Tabla 4: Comparación entre mallas de carreras Técnicas en el área de la Química.

DISCUSIÓN

1. QUÍMICA/LICENCIATURA EN QUÍMICA

Las carreras de **Química/Lic. en Química** de las instituciones PUC, USACH, UdeC y UCh, son carreras que tienen una extensión de entre 10 y 11 semestres (Tabla 5), y que se caracterizan por estar formadas por tres ciclos, el básico, el de especialidad (Licenciatura) y el profesional (Título Profesional). Si bien estos programas poseen diferencias entre ellos en cuanto a la cantidad de cursos en algunas áreas, como el caso de Química General con 6 cursos ofrecidos por la UCh y 4 cursos ofrecidos por las tres instituciones restantes, poseen en común las áreas de la química abordadas y el mínimo de cursos por área, que para el mismo caso anterior, es de 4.

2. LICENCIATURA EN CIENCIAS Y LICENCIATURA EN QUÍMICA

Las diferencias entre las mallas curriculares de una **Licenciatura en Ciencias** y una **Licenciatura en Química** (conducente al Título de Químico) radican en la cantidad de cursos por área, como se observa en la Tabla 1. Las carreras de **Química/Lic. en Química** tienen al menos cuatro cursos de Química General, mientras que las **Licenciaturas en Ciencias** tienen tres cursos del área. Adicionalmente, éste último programa no tiene cursos de Operaciones Unitarias ni Procesos Químicos ni Prácticas Profesionales, salvo en el único caso de la Universidad Austral de Chile (UACH) que sí posee una práctica profesional.

Se esperaría que las diferencias entre una Licenciatura en Ciencias y una Licenciatura en Química fuesen fácilmente detectables, sin embargo, las Licenciaturas en Química abordan todas las áreas de las ciencias, con cursos de Física, Matemática y Biología, por lo que podría cumplir con los requisitos de un programa de ciencias. Debido a lo anterior, y para lograr detectar las diferencias, se debieran abordar con más detalle las características de estas licenciaturas, analizando los programas de cada asignatura, y haciendo una profundización



utilizando los criterios de créditos y horas, de manera de, adicionalmente, contabilizar el tiempo frente a un laboratorio. Así se podrían comparar los contenidos y habilidades a desarrollar en cada licenciatura.

3. CARRERAS PROFESIONALES CON Y SIN LICENCIATURA DE 8 SEMESTRES Y CARRERAS DE MENOS DE 7 SEMESTRES

El análisis de los programas de 8 semestres o menos, evidencia la incerteza en las descripciones y definiciones existentes para los diferentes títulos universitarios que se pueden otorgar en Chile, permitiendo ambigüedades que no posibilitan tener claridad respecto de las características de cada programa. Si analizamos la Tabla 5, se puede ver que existen programas de 6 semestres otorgando tanto títulos técnicos como profesionales, es decir, el título ofrecido es independiente de la extensión del programa. Una ambigüedad similar ocurre para las carreras de 8 semestres, ya que con esta extensión se encontraron programas que otorgan licenciaturas, programas que otorgan títulos profesionales, y un programa que otorga ambos, la licenciatura junto al título profesional. En decir, nuevamente, el título ofrecido es independiente de la extensión del programa.

Haciendo un análisis un poco más detallado de este grupo, por una parte, se puede ver que existe un programa en el área química de 8 semestres que entrega un Título Profesional sin licenciatura y con especialización, que corresponde al caso del programa de Químico Laboratorista de la USerena. Por otra parte, existe un programa de 8 semestres que además de otorgar un Título Profesional, entrega una Licenciatura, que corresponde al caso del Químico Analista de la UdeC. Adicionalmente, existe el programa de Químico Laboratorista de la UTA, de 7 semestres, que otorga un Título Profesional sin licenciatura y con especialización y, finalmente, existe el caso de los programas de Analistas Químicos de la UCN y UPLA que, a pesar de que tienen una extensión de 6 semestres, otorgan un Título Profesional sin licenciatura. Si además se comparan los trabajos de título, prácticas y el número de ramos que posee cada programa (Tabla 5), se puede observar que no hay diferencias apreciables entre ellos, lo que ocurre a pesar de las diferentes denominaciones y títulos otorgados.



4. CARRERAS DE QUÍMICA INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Las carreras de Química Ambiental e Industrial tienen una extensión de 10 semestres, igual que las carreras de Química (Tabla 5), y cubren todas las áreas de química, incluyendo Orgánica, Inorgánica, Físico-química, Química Analítica e Instrumental. Adicionalmente, en el caso de la carrera de Química Ambiental se incluye el curso de Bioquímica, y en el caso de la carrera de Química Industrial se incluye Electroquímica y/o Procesos Químicos. Bajo este análisis y comparación, no es visible alguna característica propia de cada programa, por lo que en cuanto a áreas de conocimiento, extensión, cantidad de cursos y laboratorios, no se observaron diferencias claras, por tanto en apariencia son programas muy similares al de Química, pero con denominaciones de Títulos y Licenciaturas distintos.

Si bien es cierto que los planes de estudio de estas carreras son muy similares en comparación al plan de la carrera de Química, los programas poseen ciertas diferencias en algunos cursos, lo que es un reflejo de su especialidad o por el sello que cada Universidad coloca en sus programas de formación. Por ejemplo, el programa de Química Ambiental presenta cursos de Bioquímica, Biología y Ecología, que no se encuentran en las mallas de Química Industrial, que por su parte, presenta cursos de Procesos Químicos, Química de los Materiales, Prevención de Riesgos y Economía.

Llama la atención que los programas de Química Industrial de la PUCV y de Química Ambiental de la UCSC, entregan una Licenciatura en Química, a diferencia del resto de los programas similares que entregan la Licenciatura en Ciencias mención Química, Licenciatura en Ciencias Ambientales mención Química y Licenciatura en Tecnología en Química Ambiental. Pese a las grandes diferencias en denominación, en este análisis no se observan diferencias marcadas entre las Carreras de Química Industria y Ambiental, y la carrera de Química.



5. CARRERAS DE INGENIERÍA EN EL ÁREA DE LA QUÍMICA

En cuanto a las diferencias entre los programas de Química e Ingenierías Químicas, es notorio el énfasis que tienen las Ingenierías en los cursos Matemáticos, Físicos, de Programación, de Evaluación de Proyectos y Gestión. Además, el grado que entrega es de una Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería o Ciencias Ambientales. El último caso, de la UTA, está más cerca de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con mención Química otorgada por la UCh. Aun así, la cantidad de cursos Matemáticos y Físicos denotan la diferencia desde el punto de vista de la ingeniería. Desde el punto de vista de la química, los programas de ingeniería carecen de la mayoría de los cursos químicos en número (en todas sus áreas) y especialmente en cuanto a la presencia de cursos prácticos o de laboratorios.



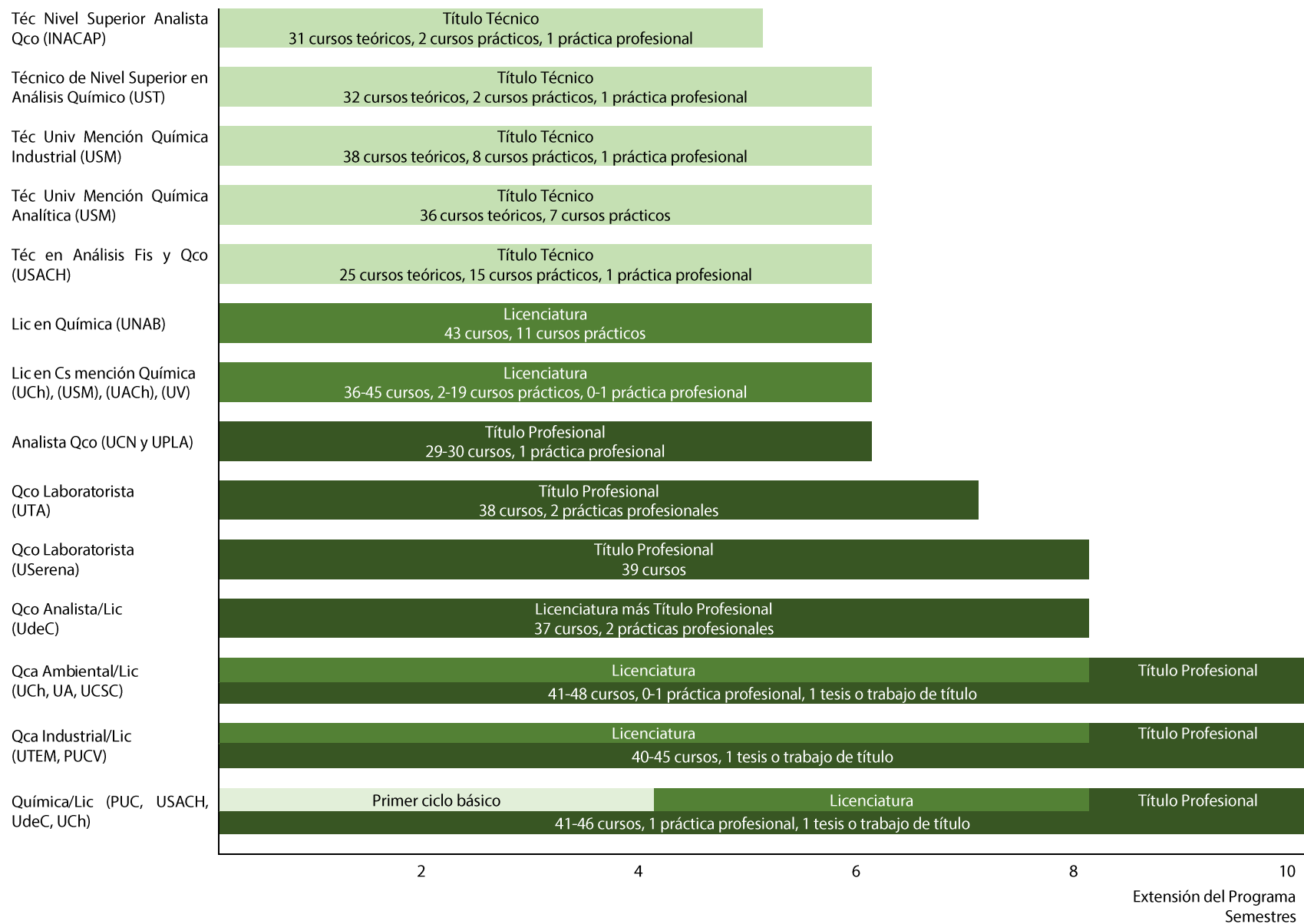


Tabla 5: Resumen de las diferencias entre los diferentes programas del área química

CONCLUSIONES

El objetivo general de este trabajo es determinar las diferencias y similitudes entre las carreras de Química y aquellas carreras de la misma área. Para esto, se describieron los programas del área química y luego fueron comparados entre sí y con la carrera de Química, de manera de levantar información acerca de qué caracteriza y en qué se diferencian estos programas formativos. Las carreras analizadas fueron aquellas que otorgan **títulos técnicos, títulos profesionales con y sin licenciatura y licenciaturas**, todos de diferente extensión y énfasis por área.

Las mallas curriculares de la carrera de Química se caracterizan por tener una extensión de al menos 5 años, al menos cuatro cursos del área de la Química General, tres cursos de Química Inorgánica, cuatro cursos de Química Orgánica, tres cursos de Química Analítica, tres cursos de Fisicoquímica, un curso de Bioquímica, uno de Operaciones Unitarias y uno de Procesos Químicos.

Existen programas de formación similares al de Química, que en algunos casos es sólo cercano, como el programa de Químico Laboratorista o Analista Químico. En otros casos las diferencias son mínimas, ya que poseen cantidades similares de cursos y laboratorios en todas las áreas, como en el caso del programa de Química Ambiental de la UCh, que además se encuentra acreditado.

Los programas formativos de Técnicos Universitarios se diferencian claramente de los programas de Química por la extensión de sus programas, 3 años en el caso de los títulos técnicos y 5 años en el caso de la carrera de Química. Los programas de Ingeniería se diferencian por la cantidad de cursos en el área Matemática, Física, Gestión, Evaluación de Proyecto y Programación, que en los programas de Química se encuentran poco o nada presentes.

Por otra parte, existe el caso de la Licenciatura en Ciencias con mención en Química que es un programa muy similar al de Licenciatura en Química que, en casos como el de la Licenciatura



en Química de la UdeC, es muy cercana a la otra licenciatura. En vista de lo anterior, es necesario un estudio en profundidad de las habilidades y contenidos que trabaja cada programa, con el fin de hallar las diferencias más importantes entre estos, ya que en este estudio no fueron encontradas.

En síntesis, los programas de Química se caracterizan por las áreas de la Química que abordan, los laboratorios y la extensión, que en el caso de algunos programas, como el de Químico Laboratorista, Analista Químico, Químico Analista, Técnico Universitario, Ingeniería Química o Ambiental, **son muy distintos** a los Programas de Química, y en otros casos, como de Química Ambiental y Química Industrial, **son muy similares** a los Programas de Química.



REFERENCIAS

Ley General de Educación. <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1006043>

Universidad de Chile (2016) a. Malla de Química. Extraída del sitio web <http://www.quimica.uchile.cl/malla-quimica/>

Universidad de Chile (2016) b. Química Ambiental. Extraído del sitio web: <http://www.uchile.cl/carreras/4958/quimica-ambiental>

Universidad de Chile (2016) c. Licenciatura en Ciencias con mención en Química Extraído del sitio web: <http://www.uchile.cl/carreras/4962/licenciatura-en-ciencias-con-mencion-en-quimica>

Pontificia Universidad Católica de Chile (2016). Malla curricular Química. Extraído del sitio web <http://quimica.uc.cl/>

Universidad de Santiago de Chile (2016) a. Química y Licenciatura en Química. Extraído del sitio web <http://www.quimicaybiologia.usach.cl/programa/carreras-de-pregrado/quimica-y-licenciatura-en-quimica>

Universidad de Santiago de Chile (2016) b. Técnico Universitario en Análisis Químico y Físico. Extraído del sitio web <http://www.quimicaybiologia.usach.cl/programa/carreras-de-pregrado/tecnico-universitario-en-analisis-quimico-y-fisico>

Universidad de Concepción (2016) a. Licenciatura en Química-Químico. Extraído del sitio web <http://admision.udec.cl/?q=node/67>

Universidad de Concepción (2016) b. Químico Analista. Extraído del sitio web <http://admision.udec.cl/?q=node/78>

Universidad de Valparaíso (2016). Licenciatura en Ciencias mención Química. Extraído sitio web <http://www.uv.cl/carreras/?c=19075>

Universidad Técnica Federico Santa María (2016). Licenciatura en Ciencias, mención Química. Extraído del sitio web <http://www.usm.cl/admision/carreras/casa-central/licenciatura-en-ciencias-mencion-quimica/>

Universidad Federico Santa María (2016) b. Químico mención Química Industrial. Extraído del sitio web <http://www.usm.cl/admision/carreras/casa-central/quimico/>

Universidad Federico Santa María (2016) c. Técnico Universitario en Química, mención Química Analítica. Extraído del sitio web <http://www.usm.cl/admision/carreras/vina-del-mar/tecnico-universitario-en-quimica-mencion-quimica-analitica/>



Universidad Austral de Chile (2016). Licenciatura en Ciencias mención Química. Extraído del sitio web <http://licenciaturaenciencias.uach.cl/mencion-quimica/>

Universidad Andrés Bello (2016). Licenciatura en Química. Extraído del sitio web <http://www.unab.cl/admision/carreras/licenciatura-en-quimica/>

Universidad Tecnológica Metropolitana (2016). Químico Industrial. Extraído del sitio web <http://fcnmm.utem.cl/carreras-ingreso-psu/quimica-industrial/>

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2016). Químico Industrial Extraído del sitio web <http://www.pucv.cl/pucv/pregrado/quimica-industrial/2015-06-09/224530.html>

Universidad Católica de la Santísima Concepción (2016). Química Ambiental. Extraído del sitio web: <http://ciencias.ucsc.cl/carreras/quimica-ambiental/>

Universidad de la Serena (2016). Químico Laboratorista. Extraído del sitio web <http://www.userena.cl/escuelas-facultad-de-ciencias/item/quimica-2016.html>

Universidad de Tarapacá (2016). Químico Laboratorista. Extraído del sitio web <http://www.uta.cl/admision/faci/quimicolaboratorista.html>

Universidad de Antofagasta (2016). Químico Ambiental. Extraído del sitio web <http://faciba.uantof.cl/index.php/quimica-ambiental>

Universidad Católica del Norte (2016). Analista Químico. Extraído del sitio web <http://www.ucn.cl/carrera/analista-quimico/>

Universidad de Playa Ancha (2016). Analista Químico. Extraído del sitio web <http://www.upla.cl/admision/carreras-tecnicas/valparaiso/analista-quimico/>

Universidad de Playa Ancha (2016). Ingeniería Ambiental. Extraído del sitio web <http://www.upla.cl/admision/carreras-profesionales/facultad-de-ingenieria/ingenieria-ambiental/>

Universidad Tecnológica de Chile (2016). Ingeniería en Química Industrial. Extraído del sitio web <http://www.inacap.cl/tportalvp/area-agropecuaria-y-agroindustrial/carreras/carreras/ingenieria-en-quimica-industrial>

Universidad de Tarapacá (2016) b. Ingeniería Química Ambiental. Extraído del sitio web <http://www.uta.cl/admision/faci/ingquimicaambiental.html>

Universidad Tecnológica Metropolitana (2016) b. Ingeniería en Química. Extraído del sitio web <http://fcnmm.utem.cl/carreras-ingreso-psu/ingenieria-en-quimica/>

Universidad de Concepción (2016) c. Ingeniería Ambiental. Extraído del sitio web <http://admision.udec.cl/?q=node/43>



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a la colaboración de la Universidad de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Concepción, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de la Serena, por su generosa y oportuna ayuda en la facilitación de información, sobre las carreras de Química y relacionadas.

Finalmente, un gran agradecimiento al aporte realizado por las personas que conforman el Colegio Chileno de Químicos A.G., en especial a su presidenta, Dra. Cristina Acuña, y al directorio, por la búsqueda de información y posterior análisis, ya que sin su labor, este trabajo no habría cumplido con los objetivos trazados.



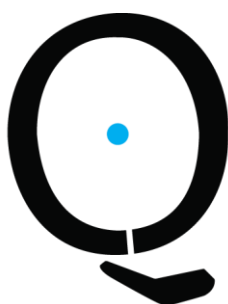
ABREVIACIONES

Análisis de Aliment	:	Análisis de Alimentos
Comprens/Comun	:	Comprensión/Habilidades comunicativas
Derec del Trabajo	:	Derechos del Trabajo
Evaluac de Proyect	:	Evaluación de Proyectos
Gest Residuos	:	Gestión de Residuos
Gest Calid y Leg	:	Gestión de Calidad y Legislación
Historia Ciencias	:	Historia de Ciencias
m/Química	:	con Mención en Química
m acad	:	Mención académica
m gest	:	Mención en Gestión
Operac Unitarias	:	Operaciones Unitarias
Prevenc Riesgos	:	Prevención de Riesgos
PUC	:	Pontificia Universidad Católica de Chile
PUCV	:	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Qca Analítica	:	Química Analítica
Qca Materiales	:	Química de Materiales
Qca Ambiental	:	Química Ambiental
Qca Analítica	:	Química Analítica e Instrumental
Qca de Suelos	:	Química de Suelos
Qca Inorgánica	:	Química Inorgánica
Qca Orgánica	:	Química Orgánica
Química/Lic Qca	:	Química/Licenciatura en Química
Título Profes	:	Título Profesional
UAntof	:	Universidad de Antofagasta
UACH	:	Universidad Austral de Chile
UCh	:	Universidad de Chile
UCN	:	Universidad Católica del Norte
UCSC	:	Universidad Católica de la Santísima Concepción
UdeC	:	Universidad de Concepción
UNAB	:	Universidad Andrés Bello
Unidad Invest	:	Unidad de Investigación



UPLA	:	Universidad de Playa Ancha
USACH	:	Universidad de Santiago de Chile
USerena	:	Universidad de la Serena
USM	:	Universidad Técnica Federico Santa María
UST	:	Universidad Santo Tomás
UTA	:	Universidad de Tarapacá
UTEM	:	Universidad Tecnológica Metropolitana
UV	:	Universidad de Valparaíso





COLEGIO CHILENO
DE QUÍMICOS A.G.