

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

### RESOLUCIÓN Nro. 19-10-437.

El Consejo Politécnico en sesión efectuada el día 03 de octubre de 2019, facultado legal, estatutaria y reglamentariamente adoptó la siguiente resolución:

**CONOCER y APROBAR la Recomendación de la Comisión de Docencia Nro. C-Doc-2019-318,** acordada en sesión del jueves 26 de septiembre de 2019, contenida en el anexo (06 fs. ú.) del Oficio Nro. **ESPOL-C-DOC-2019-0025-O** del 01 de octubre del año en curso, dirigido a la Rectora, Cecilia Paredes Verduga, Ph.D., suscrito por Freddy Veloz de la Torre, Msig., Secretario de la mencionada Comisión; la recomendación debida y legalmente aprobada se encuentra detallada a continuación:

#### **C-Doc-2019-318.- Lineamientos de ajuste curricular 2020 de grado.**

De acuerdo con la presentación de Paúl Herrera Samaniego, Ph.D. Vicerrector Académico, sobre los lineamientos de ajuste curricular 2020 de grado, la Comisión de Docencia acuerda:

**CONOCER y APROBAR** los lineamientos de ajuste curricular 2020 de grado, de acuerdo con el texto que se transcribe a continuación:

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL Lineamientos Ajuste Curricular Carreras de Grado VICERECTORADO ACADÉMICO Septiembre, 2019

#### Contenido

1. Introducción .....	2
2. Contexto académico .....	3
3. Contexto legal .....	5
4. Planteamientos institucionales .....	7
4.1. Duración de las carreras .....	7
4.2. Número de horas por semestre .....	7
4.3. Clasificación de materias y actividades académicas .....	7
4.3.1. Educación General .....	8
4.3.2. Ciencias básicas y matemáticas .....	11
4.3.2. Formación profesional .....	12
4.3.3. Prácticas pre-profesionales .....	14
4.3.5. Unidad de Integración Curricular .....	14
4.4. Criterios ABET .....	15
5. Cronograma de trabajo .....	15

#### 1. Introducción

El Reglamento de Régimen Académico expedido en marzo de 2019, permite realizar ajustes curriculares con cambios sustantivos y no sustantivos mediante las disposiciones transitorias. La ESPOL en su práctica habitual de mejora continua en todas sus carreras de grado se propone desarrollar ajustes curriculares bajo la disposición transitoria tercera donde se reporta que, por única vez, las IES pueden realizar ajustes sin que impliquen cambios sustantivos, excepto a lo referente al criterio de duración. En esta modalidad es posible actualizar los proyectos de carrera sin ser requerido la aprobación del CES dentro del periodo de un año. Con base en dichas disposiciones legales y considerando los retos como institución en cuanto a la ampliación del modelo educativo y actualización de acreditaciones internacionales se busca actualizar y mejorar el diseño microcurricular de todas las ingenierías y licenciaturas.

El proceso consta de tres etapas:

- La implementación de talleres participativos en todas las Unidades Académicas para generar un espacio de diálogo entre los coordinadores de las materias de ciencias (matemáticas, física, química y estadística) y los coordinadores y profesores de áreas de todas las carreras, con el fin de identificar necesidades que contribuyan al perfil de egreso de sus estudiantes, así como el cumplimiento de los requerimientos de las agencias acreditadoras internacionales.
- Generación de los lineamientos generales para el ajuste curricular, los cuales fueron contruidos de forma participativa, recopilando insumos desde las unidades y llevando a cabo múltiples reuniones con los coordinadores responsables de las materias del núcleo institucional de formación.
- Socialización y validación de los lineamientos generales para el ajuste curricular en todas las Unidades Académicas para su posterior aprobación ante la Comisión de Docencia y el Consejo Politécnico.

Estas etapas se han planificado para llevar a cabo un proceso construido de abajo hacia arriba y considerar necesidades de las carreras para la generación de mecanismos necesarios con base en las realidades actuales y de esta forma cumplir con los requerimientos desde un contexto legal sin que se pierda la esencia de nuestra institución.

El presente documento corresponde a los lineamientos que han sido determinados con base en las necesidades a nivel institucional y tendencias a nivel internacional para la mejora de la competitividad y optimización de carreras frente a los cambios y tendencias mundiales. Además, se ratifica que la consideración fundamental para el ajuste curricular es la presencia del nuevo marco legal. Por lo tanto, La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y el Reglamento de Régimen Académico del CES (RRA), son los principales documentos que indican los procedimientos para lograr los ajustes curriculares y sus características.

## 2. Contexto académico

La ESPOL cuenta con 32 carreras de grado vigentes y X no vigentes con opción a registro de título. Las carreras se encuentran agrupadas de acuerdo al área de conocimiento en ocho facultades:

- Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM)
  - Logística y Transporte
  - Estadística
  - Ingeniería Química
  - Matemática
- Facultad de Ciencias Sociales y Humanística (FCSH)
  - Economía
  - Licenciatura en Administración de Empresas
  - Licenciatura en Auditoría y Control de Gestión
  - Licenciatura en Turismo
  - Licenciatura en Arqueología
- Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual (FADCOM)
  - Licenciatura en Diseño Gráfico
  - Licenciatura en Producción para Medios de Comunicación
  - Licenciatura en Diseño de Productos
- Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC)
  - Ingeniería en Electricidad
  - Ingeniería en Electrónica y Automatización
  - Ingeniería en Telecomunicación
  - Ingeniería en Telemática
  - Ingeniería en Computación



- Facultad de Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP)
  - Ingeniería en Materiales
  - Ingeniería en Mecatrónica
  - Ingeniería en Alimentos
  - Ingeniería Industrial
  - Ingeniería Mecánica
- Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM)
  - Acuicultura
  - Ingeniería Naval
  - Oceanografía
- Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (FICT)
  - Ingeniería Civil
  - Ingeniería de Minas
  - Ingeniería en Geología
  - Ingeniería en Petróleos
- Facultad de Ciencias de la Vida (FCV)
  - Biología
  - Ingeniería Agrícola y Biológica
  - Licenciatura en Nutrición y Dietética

A continuación, se presentan las horas contabilizadas en los componentes: materias básicas y materias profesionales. Para las materias complementarias, transversales, itinerarios, prácticas pre-profesionales, proyecto de integración curricular y titulación corresponde siempre a las mismas horas en todas las carreras:

Complementarias: 384 Horas.

Itinerarios: 432 Horas.

Unidad de integración Curricular: 144 Horas.

Titulación: 400 Horas.

Prácticas pre-profesionales: 400 Horas.

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FIEC	Ing. Electricidad	3.168	39%	3.312	41%	<b>8.240</b>
	Ing. Electrónica y Automatización	3.312	41%	3.072	38%	<b>8.144</b>
	Ing. Telecomunicaciones	3.216	39%	3.072	38%	<b>8.048</b>
	Ing. Telemática	3.312	41%	3.072	38%	<b>8.144</b>
	Ing. Computación	2.976	37%	3.312	41%	<b>8.048</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FICT	Ing. Civil	2.928	35%	3.648	44%	<b>8.336</b>
	Ing. Minas	3.264	41%	3.024	38%	<b>8.048</b>
	Ing. Geología	3.216	40%	3.120	39%	<b>8.096</b>
	Ing. Petróleos	2.928	36%	3.408	42%	<b>8.176</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FIMCP	Ing. Mecánica	3.072	38%	3.360	41%	<b>8.192</b>
	Ing. Industrial	3.024	37%	3.456	42%	<b>8.240</b>

	Ing. Alimentos	3.072	37%	3.552	42%	<b>8.384</b>
	Ing. Mecatrónica	3.072	38%	3.312	41%	<b>8.144</b>
	Ing. Materiales	3.072	38%	3.312	41%	<b>8.144</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FIMCM	Ing. Acuicultura	3.216	39%	3.168	39%	<b>8.144</b>
	Ing. Naval	2.928	36%	3.360	42%	<b>8.048</b>
	Ing. Oceanografía	2.928	36%	3.408	42%	<b>8.096</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FCNM	Ing. Logística y transporte	3.312	40%	3.264	39%	<b>8.336</b>
	Ing. Estadística	3.408	41%	3.168	38%	<b>8.336</b>
	Ing. Química	2.976	37%	3.312	41%	<b>8.048</b>
	Matemática	4.128	51%	2.256	28%	<b>8.144</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FCV	Ing. Agrícola y Biológica	2.832	35%	3.552	44%	<b>8.144</b>
	Lic. Nutrición y Dietética	2.688	32%	3.312	40%	<b>8.368</b>
	Biología	3.360	42%	2.976	37%	<b>8.096</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FCSH	Economía	2.544	35%	3.024	41%	<b>7.344</b>
	Lic. Administración de empresas	2.352	32%	3.216	44%	<b>7.392</b>
	Lic. Auditoría y control de gestión	2.208	30%	3.360	45%	<b>7.392</b>

	CARRERAS	HORAS BÁSICAS	%	HORAS PROFESIONALES	%	HORAS TOTALES
FADCOM	Diseño gráfico	2.352	33%	3.072	43%	<b>7.200</b>
	Producción para medios de comunicación	2.448	34%	2.976	41%	<b>7.200</b>
	Diseño de productos	2.544	35%	2.880	40%	<b>7.200</b>

### 3. Contexto legal

El Ajuste Curricular se rige por lo dispuesto en el último Reglamento de Régimen Académico el cual presenta un marco regulatorio oportuno para construir un sistema educativo pertinente para el desarrollo de la formación profesional y habilidades de los estudiantes. A continuación, se detallan los reglamentos que son considerados como base de los lineamientos del ajuste curricular:

De acuerdo al Capítulo I referente a los Créditos y Periodos Académicos en los Niveles de Formación, se reporta en el art. 9 que un crédito académico es la unidad cuantitativa y cualitativa de medida para el tiempo de dedicación académica del estudiante considerando las siguientes actividades de aprendizaje: aprendizaje en contacto con el docente, aprendizaje autónomo y aprendizaje práctico/experimental. **Un crédito equivale a 48 horas de actividad del estudiante** en todas las actividades planificadas en su plan de estudio.

En cuanto a los periodos académicos ordinarios (PAO), en el art. 11 se describe que las IES implementarán al menos dos PAOs al año de 16 semanas incluida la evaluación. Por lo tanto, **un PAO equivale a 720 horas y a 15 créditos**. Cabe mencionar que un estudiante tiempo completo dedicará un promedio de **45 horas por semana** a las diferentes actividades de aprendizaje. El mismo artículo reporta que en ningún caso el estudiante podrá tener más de **20 horas semanales** en actividades que se realizan en contacto con el docente.

En lo referente a la duración de las carreras, en el art. 18 reporta que las carreras de licenciatura y títulos profesionales pueden ser de:

- 8 a 10 PAOs
- 5760 a 7200 horas totales
- 120 a 150 créditos

Las carreras de nutrición humana deben cursar un año adicional de internado rotativo de 52 semanas que implican 4160 horas.

El art. 19 define que los **itinerarios académicos**<sup>1</sup> son trayectorias de aprendizaje que profundizan en un ámbito específico de la formación profesional. En cada carrera se podrán planificar hasta 3 itinerarios.

En el art. 45 del RRA, se hace referencia a los **Estudios Avanzados**, en el cual se reporta que un estudiante de grado, con base en su mérito académico, podrá cursar asignaturas de postgrado y contabilizarse a nivel de grado. Las IES públicas podrán cobrar el valor correspondiente sin que implique violación a la gratuidad. Si el estudiante luego decide cursar el programa de postgrado, podrán ser acreditados u homologados siempre y cuando hayan sido aprobados.

En cuanto a la organización del aprendizaje en el art. 26 se componen de las actividades de aprendizaje en contacto con el docente, aprendizaje autónomo y aprendizaje práctico experimental. En lo referente a la distribución de horas de aprendizaje, el art. 30 indica que, por cada hora de contacto docente, se planificarán de uno punto cinco a dos horas de otros componentes. Mientras que en el art. 31 se describe la organización curricular, la cual se compone de (i) Unidad básica, (ii) Unidad profesional y (iii) Unidad de integración curricular. En las licenciaturas y títulos profesionales se pueden planificar entre 240 y 382 horas, lo que equivale entre 5 y 8 créditos respectivamente.

En cuanto a las **prácticas pre-profesionales**, el art. 53 las define como actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimiento y/o al desarrollo de competencias profesionales. Las prácticas se subdividen en dos componentes: (i) Prácticas laborales y (ii) Prácticas de servicio comunitario. Dichas prácticas deberán ser coherentes con los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso de las carreras; y, podrán ser registradas y evaluadas según los mecanismos de las IES. En cuanto a la planificación, de acuerdo al art. 12, las prácticas pre-profesionales podrán ser planificadas en periodos académicos extraordinarios. Por otra parte, las horas y créditos distribuidos para las prácticas pre-profesionales se describen a continuación:

- Prácticas pre-profesionales:
  - 240 a 480 horas
  - 5 a 10 créditos
- Prácticas de servicio comunitario
  - 96 a 144 horas
  - 2 a 3 créditos

<sup>1</sup> Los proyectos académicos de especialización en el campo de la salud no podrán contar con itinerarios académicos.

#### 4. Planteamientos institucionales

Las autoridades de la ESPOL, en el marco del contexto legal establecidos y de los objetivos de aprendizaje y modelo educativo que motiva el ajuste curricular hacia la mejora continua, redefinen las competencias que contribuyen a los resultados de aprendizaje institucionales:

Interacción y comunicación

Aprendizaje autónomo y gestión crítica de la información

Creatividad, innovación y emprendimiento

Gestión del conocimiento

Ciudadanía ética y para la sostenibilidad

Liderazgo y autoagencia

Cabe resaltar que todos los cambios a realizarse en el ajuste curricular no implican cambios sustantivos, en cuanto al objeto de estudio, objetivos de aprendizaje, perfil de egreso, modalidad de estudio, denominación de la carrera, denominación de la titulación a excepción del tiempo de duración de las carreras.

A continuación, se describen los criterios definidos como lineamientos que las carreras deberán considerar para el ajuste curricular:

##### 4.1. Duración de las carreras

Las carreras de la ESPOL podrán tener una duración de 4 años (licenciaturas e ingenierías) o 4.5 años para ciertas ingenierías, lo cual dependerá de los requerimientos de ciencias básicas por parte de las agencias acreditadoras internacionales.

##### 4.2. Número de horas por semestre

Cada carrera deberá organizar sus mallas curriculares de tal forma que cada semestre cuente con un promedio o hasta 720 horas entre todas las actividades de aprendizaje.

##### 4.3. Clasificación de materias y actividades académicas

Se contará con tres áreas que conforman las materias: (i) Educación General, (ii) Ciencias básicas y matemáticas y (iii) Formación profesional. En cuanto a las actividades académicas se dividen en: (i) Prácticas pre-profesionales (empresariales y comunitarias) y (ii) Unidad de Integración Curricular.

Para efectos de acreditación internacional, se cambia la nominación de la clasificación de materias o actividades académicas sin que implique que todas las actividades académicas pasan a ser parte de la malla. Tal es el caso de las prácticas pre-profesionales (prácticas comunitarias) y la unidad de integración curricular que no serán parte de la malla, pero sí del diseño curricular, pues finalmente asigna horas y créditos a los estudiantes que las aprueban. En el caso de la unidad de integración curricular, o como la conocemos en ESPOL, el proyecto Integrador, este seguirá contando con sus dos componentes: la materia integradora, y el proyecto integrador. La materia será clasificada como formación profesional, mientras el proyecto integrador, como parte de la unidad de integración curricular.

##### 4.3.1. Educación General

En la última Reforma Curricular de la institución se generó el Núcleo Institucional de Formación Integral, el cual se compone de un grupo de materias que deberán ser parte de las mallas curriculares de todas las carreras. Para el presente ajuste curricular y para fines de acreditación internacional, se lo ha llamado Educación General, el cual se conforma de 1,104 horas que equivalen a 23 créditos y representa el 17% de horas totales en carreras de 4.5 años y 19% de horas totales en carreras de 4 años. A continuación, se describen las materias que lo conforman:

MATERIAS	CONTACTO DOCENTE	APRENDIZAJE PRACTICO	APRENDIZAJE AUTÓNOMO	HORAS POR SEMANA	HORAS POR PAO	HORAS POR PAO
Comunicación	2	2	2	6	96	1,104
ARP	3	0	6	9	144	
Inglés I	2	2	2	6	96	
Inglés II	2	2	2	6	96	
Inglés III	2	2	2	6	96	
Inglés IV	2	2	2	6	96	
Inglés V	2	2	2	6	96	
F. de Programación	3	1	5	9	144	
Emprendimiento e innovación	3	1	5	9	144	
Complementaria 1	1	1	1	3	48	
Complementaria 2	1	1	1	3	48	

- **Inglés (I-V)**

Debido a que ESPOLE considera fundamental para el desarrollo profesional el aprendizaje del inglés, se continuará dictando los cursos de esta lengua extranjera. Sin embargo, no se reconocerá la totalidad de horas que un estudiante podría requerir para alcanzar los objetivos de aprendizaje, mientras que, para otros estudiantes, la cantidad asignada de horas podría ser suficiente. En la actualidad, no todos los estudiantes necesitan estas horas pues ya dominan el inglés. Y muchos otros no requieren ese reconocimiento de horas/créditos en todos los niveles de inglés. De hecho, los cursos de inglés del III al V son los más demandados, lo que justifica la propuesta. No obstante, el dictado de los cursos luego del ajuste, en cuanto a la distribución de horas teóricas y prácticas, no cambia, sin perjuicio de las mejoras que se seguirán implementando en las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

A nivel institucional se mantiene objetivo de alcanzar nivel B2, mediante la implementación de materias de inglés, ruta de formación y otras estrategias tales como clubes, AWC, entre otros. Por parte de las carreras se requiere al menos 2 materias ofrecidas en inglés por cohorte en los últimos niveles de la carrera de forma secuencial o en paralelo (niveles 400-I o 400-II en carreras de 4 años; niveles 400-I, 400-II o 500-I en carreras de 4.5 años).

Además, se implementa a nivel institucional la Ruta de Formación de Comunicación en inglés en todas las carreras, sin considerar las materias de Inglés, lo cual se puede realizar desde el primer periodo académico.

La materia de Inglés I debe ser planificada de forma secuencial desde el nivel (100-I), sin embargo, se buscará que muchos estudiantes tomen materias de inglés en los periodos académicos extraordinarios (PAEs)

- **Comunicación**

A nivel institucional se propone desarrollar en los estudiantes la habilidad para comunicarse de forma efectiva oral y escrita, para lo cual se contaba con las materias Comunicación 1 y Comunicación 2. En el ajuste curricular actual se reestructuran los cursos manteniendo un solo curso de comunicación en malla, el cual puede ubicarse en el nivel 100-II, 200-I o 200-II. Además, debe tener como requisito mínimo 6 materias aprobadas. Como parte de la estrategia institucional se reestructurará el curso de comunicación en admisiones para asumir parte del contenido de Comunicación 1. Además, se aumenta 2 horas práctica para la nueva materia de Comunicación, que asumirá parte del contenido de la actual Comunicación 2.

Asimismo, similar al caso de inglés, se buscará ampliar la ruta de formación con otras materias, con el soporte del personal académico del área de comunicación y mediante iniciativas no curriculares como el Centro de Escritura, Clubes, MOOC, etc.)

- **Fundamentos de programación**

De acuerdo a datos levantados en los últimos 2 años, se reporta que cuando el estudiante toma Fundamentos de Programación, mejora su tasa de aprobación si lo hace luego de aprobar al menos 1 o 2 periodos académicos. En particular, mejora la tasa de aprobación si el estudiante ha aprobado materias de matemáticas y ciencias básicas. Por lo tanto, se mantiene estructura actual, no obstante, se optimiza contenidos y se enfatiza aplicaciones a los distintos campos de las ciencias de las carreras de ESPOL.

El requerimiento en el ajuste curricular actual es que debe ubicarse en los niveles 100-II o 200-I, excepto en carreras del campo de computación y estadística que podrían ubicarse en 100-I. Las demás carreras deberán tener como prerrequisito al menos cálculo de una variable, o matemáticas, y a su vez debe ser prerrequisito del curso de estadística (ingenierías o licenciaturas), o estadística inferencial. Para el caso en que las carreras que sólo tienen estadística descriptiva, la materia Fundamentos de Programación debe ser correquisito.

Cabe mencionar que las carreras deberán buscar además que esta materia de flujo solo a otras materias relacionadas, que se beneficien de las habilidades de programación que los estudiantes desarrollarán a lo largo de su carrera estudiantil.

- **Análisis y Resolución de Problemas (ARP)**

La materia ARP continua en el nivel 100-I para todas las carreras, tanto de ingeniería como de licenciaturas. La materia imparte la metodología Design Thinking para la propuesta de soluciones innovadoras a problemas reales planteados por los estudiantes en grupos de proyectos. Todos los paralelos trabajan al menos 6 problemas de clientes externos, tales como empresas, ONGs, emprendimientos, entre otros. La metodología permite a los estudiantes definir el problema en las etapas de descubrimiento y empatía con el cliente y los usuarios en torno a la problemática. Luego, con el apoyo de técnicas de ideación se generan prototipos de baja y alta resolución, los cuales son validados con los actores inherentes. De esta forma la materia contribuye en los estudiantes el desarrollo de habilidades como trabajo en equipo multidisciplinario y comunicación oral y escrita.

- **Análisis y Resolución de Problemas 2 (ARP2)**

La materia ARP2 en todas las carreras se mantiene, pero sin ser una materia con este nombre. El contenido de una materia profesional en todas las carreras deberá ajustarse para aplicar Design Thinking en el desarrollo del curso. Esta materia profesional tendrá como prerrequisito ARP1, sin perjuicio de otros prerrequisitos que requiera. En ARP2 se deberá trabajar con un cliente real y se pueden combinar con otras metodologías pertinentes para el desarrollo de las habilidades en los estudiantes en la resolución de problemas reales. ARP2 no se puede considerar como materia integradora.

- **Emprendimiento e innovación**

La materia de Emprendimiento e innovación se reubica a partir del nivel 300-I, por lo tanto, el estudiante está habilitado en el momento que apruebe al menos 20 materias. Este curso propone desarrollar competencias emprendedoras para aplicarlas en la vida profesional y brinda la oportunidad de reflexionar sobre las diferentes alternativas de carrera que brinda el emprendimiento. Se trabaja en reconocer oportunidades aprovechables para un emprendimiento propio o dentro de una organización. Se enfatiza la importancia de generar valor e innovar a través de un producto o servicio para personas/organizaciones que tengan un problema o necesidad. También se enfatiza la generación de valor para el emprendedor y los demás involucrados en impulsar el emprendimiento. En este curso los estudiantes desarrollan una idea de negocio/proyecto innovador hasta obtener una versión preliminar del modelo de negocio.

- **Formación complementaria**

Las materias complementarias se ubican en dos grandes áreas: (i) Ciencias sociales y humanidades, coordinado por FCSH y (ii) Arte y Deportes coordinado por FADCOM y VRA respectivamente. Los estudiantes deberán tomar una de cada tipo para cumplir con su malla

y solo pueden tomar y aprobar hasta 3 materias complementarias a lo largo de su carrera. Serán reconocidas 2 materias en su equivalente de horas o créditos, una en cada tipo.

A nivel de la ESPOL, las materias complementarias se definen como cursos de enfoque práctico/aplicado, no teórico, orientadas al desarrollo de habilidades esenciales y son etiquetadas según habilidad/competencia que desarrolla en los estudiantes. Las carreras podrán ubicarlas en cualquier PAO o nivel de la malla a partir de 100-I sin prerrequisitos ni correquisitos. Cabe mencionar que las materias complementarias de idiomas pasan a Educación Continua, a excepción de aquellas comprometidas en convenios internacionales que sí se mantienen.

#### 4.3.2. Ciencias básicas y matemáticas

En el ajuste curricular se llevan a cabo talleres participativos donde los coordinadores de todas las carreras tienen la oportunidad de discutir los contenidos de materias en ciencias básicas y matemáticas para analizar la pertinencia en función del perfil de egreso. Como resultado se optimizan contenidos en ciertas materias lo cual contribuye a la generación de una nueva oferta. Las materias que se discuten en los talleres son: Cálculos y matemáticas, Matemáticas avanzadas, Física, Estadística, Química.

Luego de los talleres participativos, los coordinadores de materias de ciencias básicas reformulan su oferta de tal forma que se presenten materias dirigidas por áreas que se describen a continuación:

Materias	Horas	Materias	Horas
Cálculo de una variable	3-2-4	Física 1	3-2-4
Cálculo de varias variables A	3-2-4	Física 2	3-2-4
Cálculo de varias variables B	3-2-4	Física 3	3-2-4
Matemáticas A Artes	3-2-4	Física conceptual	3-1-5
Matemáticas B Licenciaturas	3-2-4	Física Artes	3-1-5
Álgebra Lineal	3-1-5	Estadística Ing.	3-1-5
Ecuaciones Diferenciales	3-2-4	Estadística Lic.	2-1-3
Matemáticas Avanzadas	3-1-5	Estadística Descriptiva	3-1-5
Análisis Numérico	2-2-2	Estadística Inferencial	3-1-5
Matemáticas Discretas	3-1-5	Muestreo	2-1-3
Matemáticas Superiores	3-1-5	Bioestadística	2-1-3
Matemáticas Aplicada	3-2-4	Procesos Estocásticos	3-1-5
Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Lineal	3-2-4	Química General	3-1-5

Los contenidos mínimos y resultados de aprendizaje han sido construidos por parte de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM) en función de la pertinencia y necesidades del perfil de egreso de las carreras.

Por otra parte, la materia de **Biología general** paso a ser una materia opcional para las carreras a excepción de aquellas pertenecientes al campo de ciencias de la vida que obligatoriamente deberán incluirla. Para dichas carreras los contenidos se reorientan y se fortalecen de forma oportuna. Este proceso fue discutido y consensuado con las carreras de Acuicultura, Biología, Alimentos, Agrícola y Biológica y Nutrición y Dietética. La materia combina sus créditos con la distribución horaria 2-2-2.

En cuanto a la materia de Introducción a la Gestión Ambiental se elimina para reorientarse en la materia **Ciencias de la sostenibilidad** como un curso institucional que tiene en sus contenidos un componente biológico, lo cual lo convierte en una materia en ciencias básicas, permitiendo ser considerada como parte del campo de *Matemáticas y Ciencias Básicas* que aporta a los procesos de acreditación internacional. Dicho contenido ha sido definido por grupo de profesores de FIMCP, FCV y FCNM. En cuanto a los resultados de aprendizaje a nivel institucional, la materia aporta a la ruta de formación del campo de la sostenibilidad y se complementa con iniciativas institucionales no curriculares tales como la semana de la sostenibilidad, clubes y retos. La materia combina sus créditos con la distribución horaria 3-0-6.

La materia es obligatoria para todas las carreras y se ubicará en el PAO o nivel 300-I o 300-II, por lo tanto, los estudiantes estarán habilitados al haber aprobado 20 materias.

#### 4.3.3. Formación profesional

Las materias correspondientes a la formación profesional podrán tener la siguiente distribución de horas:

Hora Docente	Horas Prácticas	Horas Trabajo Autónomo
2	0	4
2	1	3
2	2	2
3	0	6
3	1	5
3	2	4

La combinación 3-2-4 está permitida para materias de Matemáticas y Ciencias Básicas que cuentan con Técnico Docente. En cuanto a las materias profesionales, se puede tener hasta tres materias en carreras de 4 años y hasta dos materias en carreras de 4.5 años que cuenten con laboratorio experimental para todos los casos.

En las mallas curriculares se identificarán materias que el componente práctico es dictado por el docente, para efectos de sumar el máximo de 20 horas de contacto con el docente por semana establecido en el RRA. Asimismo, se identificarán las materias que tienen laboratorio, para efectos de sumar horas/créditos en procesos de acreditación. Cabe mencionar que no necesariamente una materia que tiene horas prácticas, implica laboratorios. En cuanto al número de materias por PAOs, se podrá hasta un máximo de siete materias por cada nivel de la malla.

- **Itinerarios**

Los itinerarios académicos son trayectorias de aprendizaje de la formación profesional que profundizan una especialización específica. En cada carrera se podrá planificar hasta dos itinerarios para los campos de intervención de la profesión. A nivel institucional se han planificado tres tipos de itinerarios: (i) postgrados, (ii) investigación y (iii) carreras que mantendrán la combinación de horas 3-0-6.

Los dos casilleros de itinerarios deben ser ubicados en los dos últimos niveles de la malla. En cuanto a los requisitos, se deberá cumplir con 35 materias aprobadas en carreras que duran 4.5 años, y 30 materias aprobadas en el caso de 4 años.

- **Itinerario de postgrados**

El principal objetivo del itinerario de postgrados es el de crear condiciones para que los estudiantes tengan mayores posibilidades de realizar una maestría en cuanto finalicen sus carreras de pregrado. Se tendrá que seleccionar dos materias de posgrados vigentes ofrecidos por ESPOL, en el que sus contenidos deben ser ingresados en el Sistema de Gestión de Cursos correspondiente a la carrera de pregrado. Las opciones de postgrado para itinerarios son los de especializaciones y maestrías académicas con trayectoria profesional o trayectoria de investigación. Los estudiantes podrán acceder a materias generales de posgrado, y, de ser el caso, optar por programas que incluyan dichas materias.

En el caso de maestrías de investigación, se buscará coincidir el calendario de inicio y fin de curso con los momentos en que el estudiante de grado inicia el itinerario.

En el caso de especializaciones y maestrías profesionales, al ser modulares, y de no ser posible coordinar el calendario y horarios, se podrá abrir un paralelo específico de la materia para los estudiantes de grado, de ser posible con el mismo profesor o al menos con uno de nivel equivalente.

El proceso de acreditación de las materias en grado deberá ser automático, una vez que el estudiante sea admitido y se registre en el posgrado. Cabe mencionar que el aprobar cursos de posgrado en grado, no ofrece garantía de admisión al programa.

Los estudiantes tendrán que pagar el itinerario de postgrados con base en su mérito académico, en el que podrán cursar una o varias materias equivalentes a nivel de posgrado, sin que aquello implique violación alguna de la gratuidad, de acuerdo al art. 25 del RRA. Si el estudiante luego decide cursar el programa de posgrado, se podrán acreditar las horas/créditos aprobados mediante procesos de homologación.

- **Itinerarios de investigación**

Los itinerarios de investigación promueven la creación de espacios que contribuya al desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de pregrado. El acceso a este itinerario será similar al actual proceso de acceso a titulación por investigación (previo al inicio de semestre) Además, el profesor deberá tener registrado proyecto en plataforma de investigación, y generar actividades para el estudiante con el seguimiento de Decanato de Investigación. No se exigirá al estudiante publicaciones u otros productos de investigación similares. De ser el caso, y en acuerdo con el profesor, el estudiante podrá ser requerido firmar acuerdos de confidencialidad, o temas relacionados con derechos de propiedad. Los itinerarios serán planificados para los investigadores, bajo la figura de tutoría, sin que por ello se le reconozca horas adicionales. Las horas que el investigador dedique a la tutoría y evaluación de estudiantes de grado, serán parte de sus horas de investigación. De ser el caso, el estudiante si podrá ser autor o coautor de productos de investigación, para lo cual deberá usar su filiación de ESPOL.

En referencia a la ejecución de los itinerarios de investigación, los estudiantes se registran en itinerarios y recibirán de parte de ESPOL cursos cortos (máximo 2 semanas) sobre investigación: (i) itinerario 1: Metodología de la investigación, e (ii) Itinerario 2: Escritura científica. El estudiante será evaluado por el profesor, quien ingresará nota en los periodos correspondientes. Al cumplir el itinerario, el estudiante recibirá un diploma de honor y el estudiante, en acuerdo con profesor, podrá usar tema de investigación para Unidad de Integración Curricular (Proyecto integrador) Con el itinerario de investigación se elimina la opción de titulación por investigación que existe en la actualidad.

- **Itinerarios de carreras**

Las carreras podrán tener máximo dos itinerarios por carrera compuesto cada uno por dos materias. El primero es un itinerario propio de la carrera, mientras que el segundo se puede armar con materias de malla de otras carreras, en el que se pueden reportar más de dos materias. No deben tener ningún pre-requisito, salvo número de materias aprobadas, ni tampoco definir pre-requisito entre las materias del itinerario.

Para el caso de carreras con más de 500 estudiantes, podrán ofrecer hasta cuatro materias de su itinerario propio de la carrera.

#### 4.3.4. Prácticas pre-profesionales

Las prácticas pre-profesionales se dividen en empresariales y comunitarias. Las prácticas comunitarias deben ubicarse como materia a partir del nivel 300-II, de acuerdo al perfil requerido y materias aprobadas. No habrá registro en Académico en Línea. Una vez aprobadas, se acreditan las horas. Además, se aplica pérdida de gratuidad de ser el caso. El requisito será el número de materias aprobadas de acuerdo a la ubicación, para el caso de que sea ubicada en el nivel 300-II, tendrá como requisito la aprobación de 20 materias, más los establecidos por la carrera. Mientras que las prácticas empresariales: no constan en nivel, por lo tanto, se buscará que el estudiante las realice en los Periodos Académicos Extraordinarios.

#### 4.3.5. Unidad de Integración Curricular

La Unidad de integración curricular se compone de la materia integradora y el proyecto integrador. La materia integradora se mantiene ubicada en el último nivel de la malla, el cual no podrá tener más de 3 materias adicionales hasta por 7 créditos. La Unidad de integración curricular (materia/proyecto integrador) sigue con las mismas reglas de funcionamiento actual.



#### 4.4. Criterios ABET

Para el caso de las carreras de ingenierías, se requiere mínimo 30 créditos en matemáticas y ciencias básicas, excepto en Ing. Computación, tal como lo exige ABET. Cabe mencionar que ABET permite sumar a estos créditos, las horas de laboratorio en una relación de 1 crédito por cada tres horas semanales.

La agencia acreditadora requiere diferentes contenidos de ciencias básicas y matemáticas para cada carrera que deberán ser considerados al momento de realizar el ajuste curricular. Los requerimientos de materias/contenidos son mayores en ciertas ingenierías en comparación con otras orientadas a ingeniería aplicada. Por lo tanto, se recomienda que las ingenierías con mayor requerimiento de Matemáticas y Ciencias Básicas según ABET puedan tener una duración de 4.5 años. Mientras que para las Ingenierías aplicadas se sugiere la duración de 4 años.

Si una ingeniería planifica una duración de 4 años, y no llega a sumar los 30 créditos requeridos por ABET en Matemáticas y Ciencias Básicas, deberá completar declarando materias profesionales en el grupo de Ciencias Básicas (Mecánica Vectorial, Bioquímica, etc.) Por otra parte, para que una ingeniería dure 4.5 años, deberá escoger una mayor carga de materias de Matemáticas y Ciencias Básicas a partir de los criterios ABET. No existe opción de completar 30 créditos con materias profesionales, salvo el caso de carreras que la misma acreditadora les exija varias áreas de conocimiento y pueda declarar una materia profesional de componente en ciencias básicas, siempre y cuando no afecte a otras carreras en caso de compartir materias.

En carreras no ABET se ha observado similares criterios en cuanto a la necesidad de materias básicas en ciencias, que en muchos casos incluyen: matemáticas, cálculo, física, etc. El rango de créditos puede variar entre 20 y 30, y similar al caso de ABET, las carreras buscarán completar estos créditos con la oferta de materias del grupo Matemáticas y Ciencias Básicas. De no lograrlo, declararán materias profesionales como básicas.

#### 5. Cronograma de trabajo

ENTREGABLES POR CARRERAS	FECHA MÁXIMA
Entrega de mallas, Plan de Transición y Formato CES (Bloque 1)	Septiembre 10
Aprobación en Comisión de Docencia y Consejo Politécnico (Bloque 1)	Septiembre 26
Envío al CES para registro (Bloque 1)	Octubre 7
Entrega de mallas, Plan de Transición y Formato CES (Bloque 2)	Septiembre 23
Aprobación en Comisión de Docencia y Consejo Politécnico (Bloque 2)	Octubre 7
Envío al CES para registro (Bloque 2)	Octubre 28
Planificación académica 2020-2021	Diciembre 19
Transición estudiantes a nuevas mallas	Marzo 9

Particular que notifico para los fines de Ley.

Atentamente,



**Ab. Katherine Rosero Barzola, Ph.D.**  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

JLC/KRB

**espol**  
Escuela Superior  
Politécnica del Litoral  
**Secretaría  
Administrativa**