



9 de agosto de 2016

## **Carta Circular Núm. : 13-2016-2017**

Subsecretaria asociada, subsecretario para Asuntos Académicos, subsecretaria de Administración, secretario asociado de Educación Especial, secretarios auxiliares, directores de divisiones, institutos y oficinas, gerentes y subgerentes, directores ejecutivos, directores de áreas y programas, directores de las regiones educativas, ayudantes especiales a cargo de los distritos escolares, superintendentes de escuelas, superintendentes auxiliares, facilitadores de Ciencias, directores de escuela y maestros de Ciencias

## **POLÍTICA PÚBLICA SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y OFERTA CURRICULAR DEL PROGRAMA DE CIENCIAS PARA LAS ESCUELAS DE LA COMUNIDAD PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO**

### **Introducción**

El Programa de Ciencias, adscrito al área de Currículo e Innovación Pedagógica de la Subsecretaría para Asuntos Académicos, fundamenta su visión y misión en los principios rectores del Plan Estratégico con Visión Longitudinal del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR). La misma establece principios básicos, metas, aspiraciones, valores y creencias y está fundamentada en que el estudiante es la razón de ser del sistema educativo.

El Departamento de Educación de Puerto Rico tiene como misión desarrollar comunidades profesionales de aprendizaje fundamentadas en estrategias con base científica que lideren la implementación del currículo y materiales curriculares con el fin de promover iniciativas y proyectos académicos innovadores cónsonos con el Perfil del Estudiante (IPEDCO, 2012) para formar a un ciudadano aprendiz de por vida, comunicador efectivo, ético, emprendedor y participante de diferentes comunidades.

En su visión, conceptúa un sistema educativo fundamentado en políticas públicas académicas integradas que lideran el desarrollo curricular de material que brinda apoyo

---

**Nota aclaratoria:** Para propósitos de carácter legal en relación con el Título VII de la Ley de Derechos Civiles de 1964; la Ley Federal 88-352, 42 USE 2000 *et sea.*; la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico; la Carta Circular Núm. 19-2014-2015, *Política pública sobre la equidad de género y su integración al currículo del Departamento de Educación de Puerto Rico como instrumento para promover la dignidad del ser humano y la igualdad de todos ante la ley*; y el principio de economía gramatical y género no marcado de la ortografía española, el uso de los términos facilitador, maestro, director, estudiante, tutor, encargado y cualquier uso que pueda hacer referencia a ambos géneros, incluye tanto al masculino como al femenino.

PO Box 190759  
San Juan, Puerto Rico 00919-0759  
Tel.: 787 759 2000  
<http://www.de.gobierno.pr>



El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso.

continuo y sostenido a los docentes para que desarrollen en nuestros estudiantes las competencias esenciales. La meta es formar ciudadanos que cumplan con el Perfil del Estudiante Graduado de Escuelas Superior (IPEDCO) y los posicione en igualdad de condiciones en una economía globalizada. Se promueve lograr que el aprendizaje del estudiante ocurra en varias dimensiones: un estudiante y egresado que sabe, sabe hacer, sabe ser y sabe convivir; un pensador sistémico, ciudadano global, aprendiz para toda la vida, comunicador efectivo, emprendedor, ser ético, miembro activo de diversas comunidades y procurador de la vida buena.

El área de Currículo e Innovación Pedagógica fundamenta la Meta Nacional con el propósito de desarrollar de forma óptima e integrada las destrezas de lectura (comprensión de lectura), escritura (escritura y producción de textos) y comunicación oral (comprensión auditiva y expresión oral) en nuestros estudiantes para formar ciudadanos que sean comunicadores efectivos y procuradores de la vida buena que logran sus proyectos de vida.

El Programa de Ciencias tiene como visión contribuir a la formación de un ser humano que posea una cultura científica y un conocimiento tecnológico, que le permita insertarse productivamente en la sociedad globalizada del presente y del futuro. Aspira a capacitar al estudiante para ser responsable consigo y eficaz en el mundo del trabajo, a la vez que contribuye positivamente con la sociedad, siendo un ciudadano útil que promueve el respeto por la naturaleza y la vida y propicia un ambiente de paz. El programa tiene como misión fundamental contribuir a que el estudiante desarrolle su propia capacidad de aprendizaje, con un currículo de calidad, dinámico, activo y flexible que integra las nuevas tecnologías de información (TIC), y que permite al estudiante analizar críticamente y dominar los conceptos, procesos y destrezas inherentes a la ciencia.

Actualmente los retos del siglo XXI requieren que cada día los profesionales del presente y futuro demuestren las competencias necesarias para atender las necesidades de una economía global. Las acciones del DEPR están dirigidas a preparar un estudiante que pueda competir en igualdad de condiciones con otros ciudadanos del mundo. Se desarrolla en nuestros jóvenes el capital humano y social que será responsable de la transformación de nuestro país (*Estándares de contenido y expectativas de grado, 2014*). Se trabaja para formar un aprendiz capaz de desarrollar destrezas efectivas de comunicación oral y escrita, que tenga la habilidad de adaptarse a los cambios, que sea un colaborador de las redes; que posea resiliencia y empatía, autorregulación, optimismo, curiosidad, iniciativa e imaginación; y que posea destrezas de pensamiento crítico y solución de problemas.

El rol del docente debe incluir ser un facilitador de la transformación, como también una meta de imagen pública donde este promueva una cultura de ética, de comunidad, de evaluación y avalúo continuo, de rendición de cuentas y transparencia, de responsabilidad social y generacional, y de una política educativa holística-sistémica de vanguardia.

El Programa de Ciencias crea las condiciones para que el estudiante sea capaz de formular preguntas, para contestarlas por medio de la investigación, con el propósito de entender, analizar e investigar ideas complejas, y ser capaz de conectarlas con sus experiencias y preocupaciones sociales o personales. La competencia científica es la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en este (PISA, 2009). Estos principios guiarán los esfuerzos de la política pública del Programa de Ciencias.

Como parte de nuestros valores y necesidades está la intervención para ofrecer una educación diferenciada de alta calidad. Se promueve la integración curricular ya que esta permite atender de manera diferenciada los subgrupos: estudiantes con discapacidades, con limitaciones lingüística en español, puertorriqueños , hispanos (no puertorriqueños), blancos no hispanos; estudiantes bajo el nivel de pobreza, 504 ; estudiantes dotados; y otros de origen étnico, en todos los niveles de enseñanza.

### **Base legal**

La Ley 149-1999, según enmendada, conocida como **Ley Orgánica del Departamento de Educación de Puerto Rico**, establece:

Artículo 5.12, el Secretario formulará normas de aplicación en todas las escuelas con el fin de darle coherencia a la gestión educativa del Sistema de Educación Pública. En particular, estas normas se referirán, entre otras, a "planes de estudio por grados y niveles" (inciso a) y "a las metas de aprovechamiento específicas para los distintos grados y niveles del sistema" (inciso c).

Artículo 6.03, en su inciso c, dispone que el Secretario, en su función de director académico del Departamento de Educación de Puerto Rico "establecerá un currículo básico para el Sistema de Educación Pública con márgenes de flexibilidad suficientes para que las escuelas lo adapten a sus necesidades y prescribirá el plan de estudios correspondiente a cada grado y nivel del Sistema".

Artículo 4.02 establece que el Secretario, los directores de escuela y los consejos escolares validarán la autonomía docente del maestro, que incluye la libertad para: (a) hacer los cambios que estime pertinentes con el fin de adaptar el temario de los cursos al perfil sociocultural y geográfico de sus estudiantes; (b) adoptar la metodología pedagógica que, según su juicio profesional, suscite mejor el interés y la curiosidad de sus alumnos en los temas bajo estudio; (c) prestarle atención singularizada a estudiantes con impedimentos, lo mismo que a estudiantes de alto rendimiento académico o con habilidades especiales; y (d) organizar grupos de alumnos para realizar estudios o proyectos especiales relacionados con sus cursos.

La autonomía docente del maestro se referirá siempre a los temas comprendidos en los cursos que imparte, no a temas o materias marginales a los mismos. Los reglamentos reconocerán la autoridad de los maestros para mantener el orden en sus salas de clases.

La autonomía docente que aquí se reconoce no excusará al maestro de cubrir su curso según se establece en el currículo programático del sistema educativo.

### **Enfoque curricular**

El currículo de Ciencias provee una educación de alto rigor, accesible y con una intervención apropiada para ofrecer una educación diferenciada de alta calidad que propenda al éxito de cada estudiante, enmarcado en altas expectativas. Para atender efectivamente las necesidades de nuestros estudiantes, enmarcadas en nuestra sociedad, es necesario reformular el paradigma de la educación en ciencias. De un enfoque tradicional de mera transmisión de datos, con énfasis en la acumulación de información basada en la memorización, se debe pasar a un paradigma basado en un enfoque constructivista de construcción del conocimiento, el pensamiento crítico, la solución de problemas y la investigación. Se hace énfasis en el desarrollo de las destrezas de interpretación y análisis para la utilización adecuada del conocimiento, tomando en cuenta los valores éticos enmarcados en nuestra cultura.

El currículo del Programa de Ciencias va dirigido a desarrollar en el estudiante experiencias directas de investigación, convirtiendo así la sala de clases en un laboratorio vivo constante. El enfoque en la enseñanza de las ciencias es la **investigación**.

El programa ha identificado cinco necesidades esenciales de nuestros estudiantes y de la sociedad que hacen pertinente el estudio de las ciencias naturales y que validan la presencia de este programa de estudios en la escuela puertorriqueña. A continuación, se detallan esas necesidades esenciales.

1. La conservación del ambiente y de nuestros recursos naturales.
2. El desarrollo de la tecnología actual requiere un ciudadano que posea un conocimiento tecnológico que lo capacite para ser responsable consigo mismo y eficaz en el mundo del trabajo.
3. El desarrollo de las ciencias y los adelantos científicos han tenido un gran impacto en muchas áreas de nuestras vidas, lo que requiere que los estudiantes conozcan los conceptos y las destrezas de las ciencias; esto es, que tengan cultura científica.
4. Una gran cantidad de asuntos relacionados a nuestra vida diaria requieren que los miembros de la sociedad posean el hábito de pensar científica mente.
5. El quehacer científico debe promover respeto por la naturaleza y la vida, propiciando un ambiente de paz.

Dentro de este proceso y tomando como base la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), se sugiere dar énfasis al área de ingeniería y tecnología, donde el proceso de inquirir está inmerso en la investigación científica. La diferencia de la ciencia tradicional y la educación STEM es el ambiente de aprendizaje combinado que muestra a los estudiantes cómo se puede aplicar el método científico a la vida cotidiana. La enseñanza en STEM es un reto para que los jóvenes reconozcan cómo la ciencia, el diseño y la tecnología, las ciencias de la computación, la ingeniería, la robótica y las matemáticas que estudian en la escuela pueden conducir a carreras competitivas y variadas en el mundo laboral de hoy (National STEM Center).

Lo más importante es que puede proporcionar al estudiante una vía para la educación superior y, en última instancia, a un campo laboral necesario para dar forma al futuro de este país y alimentar su economía.

Los *Estándares de contenido y expectativas de grado de Puerto Rico* (PRCS 2014) del Programa de Ciencias son integrados. Esto implica que se favorece un enfoque integrador de la enseñanza de ciencias a tono con los principios de STEM sin dejar a un lado otras asignaturas. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de unidades curriculares integradas que promuevan el logro de los estándares y expectativas de grado en ciencias que incluyen:

- La Estructura y los niveles de organización de la materia (EM)
- Interacciones y energía (IE)
- Conservación y cambio (CC)
- Diseño de ingeniería (IT)

Estos se enfatizan en las tres disciplinas académicas principales: ciencias biológicas; ciencias físicas y ciencias de la Tierra y el espacio; y la integración de las ciencias, ingeniería y tecnología (véase *Estándares de contenido y expectativas de grado*, 2014). El contenido curricular incluye la integración de los estándares, expectativas e indicadores en los mapas curriculares que guían la instrucción de alta calidad y rigurosidad.

El currículo del Programa de Ciencias provee una educación de calidad, atractiva al estudiante, que responde a las necesidades de la sociedad. Se pretende que el estudiante piense científicamente para resolver problemas de la vida diaria. Para cumplir con éxito estos retos, el docente guiará las experiencias de aprendizaje en la sala de clases mediante las siguientes estrategias de enseñanza con integración tecnológica: aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés) y aprendizaje basado en proyectos.

**El aprendizaje basado en problemas** es una estrategia o método que se basa en la investigación, donde el estudiante aprende a resolver los problemas que se le plantean de acuerdo con los recursos adquiridos. Uno de los principios básicos de este método

es que los estudiantes refuerzan los conocimientos aprendidos a partir del desarrollo de su propio razonamiento crítico.

El objetivo del aprendizaje basado en problemas (PBL) es que el estudiante descubra qué necesita aprender para resolver un determinado problema que se propone. Para ello deberán comprender e integrar los contenidos que efectivamente plantea el problema. El docente como facilitador del aprendizaje no les explica cómo resolverlo, sino que los acompaña mientras ellos descubren qué conocimientos necesitan para aprenderlo. De esta forma, el estudiante descubre que los problemas son reales, que son situaciones cotidianas que requieren conocimientos concretos; mientras que se fomenta el trabajo en equipo, ya que escuchar las propuestas del otro constituye un elemento fundamental de este método.

Características de PBL:

1. El profesor únicamente motiva a los estudiantes a que descubran la solución a los problemas que se plantean. En ocasiones, para los estudiantes el enigma será confuso y difícil, y se darán cuenta de que necesitan buscar más información para poder resolverlo. Los estudiantes deberán identificar, por una parte, lo que saben; por otra, lo que necesitan saber.
2. Se fomenta el trabajo en equipo y los estudiantes aprenden a interactuar positivamente en diferentes contextos. Lo ideal es que los estudiantes lleguen a la solución compartiendo conocimientos e ideas. El ambiente tiene que ser colaborativo y la participación debe convertirse en un pilar fundamental de este método.
3. Se enriquece la relación maestro-estudiante, ya que la transmisión del contenido académico no es unidireccional.

**Aprendizaje basado en proyectos:** Es una estrategia de enseñanza en la que el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje. Consiste en la realización de un proyecto previamente analizado por el maestro para garantizar que el estudiante cuenta con todo lo necesario para resolverlo y que, en su resolución, desarrollará todas las destrezas y los conocimientos que se esperan. Dirige a los estudiantes a encontrarse con y a debatir los conceptos centrales y principios de una disciplina.

Utilizar el aprendizaje basado en proyectos permite:

1. La integración de asignaturas, lo que refuerza la visión de conjunto de otras disciplinas, en especial la Meta Nacional.
2. Organizar actividades en torno a un fin común definido por los intereses de los estudiantes y con el compromiso de adquirirlo por ellos.
3. Fomentar la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones personales.
4. Que los estudiantes experimenten las formas de interactuar que exige la sociedad actual.



5. Combinar positivamente el aprendizaje de contenidos fundamentales y el desarrollo de destrezas que aumentan la autonomía del aprendizaje.
6. Adquirir la experiencia y el espíritu de trabajar en equipo, lo cual contribuye al aumento de las habilidades sociales y de comunicación del alumno. Esta es una competencia esencial para desarrollar el capital social en nuestros estudiantes.
7. Desarrollar habilidades relacionadas con el trabajo en grupo, la negociación, la planificación, el monitoreo y la evaluación de las propias capacidades.

La enseñanza y el aprendizaje efectivo en ciencias que se llevan a cabo en un salón de clases se deben convertir en un laboratorio continuo, por lo que allí se hace y por la acción que en él se genera. Estudios realizados y la experiencia demuestran que la enseñanza en ciencias puede resultar poco efectiva si las estrategias y los métodos de instrucción no logran este cambio de actitudes. La necesidad de nuevas estrategias hace posible que se conciba el aprendizaje de la ciencia como una construcción de conocimientos que se fundamentan en el conocimiento previo y en la búsqueda de datos por medio de la experimentación.

Respondiendo a lo antes expuesto es necesario que se cumpla con lo establecido en la Carta Circular 19-2015-2016, Programa Contacto Verde, para los estudiantes de todos los niveles del sistema de educación pública de Puerto Rico. El propósito es concienciar sobre la conservación de los recursos naturales, desarrollar y aprovechar al máximo los mismos, así como garantizar experiencias de contacto con la naturaleza, lo cual se convertirá en un laboratorio vivo y proveerá experiencias de contacto ambiental como herramienta para promover el desarrollo cognitivo y mejorar las destrezas de aprendizaje. Se deben incluir actividades fuera de la sala de clases y visitar nuestros recursos naturales como iniciativa educativa. Participarán los estudiantes de todos los niveles; esto incluye al Programa de Educación Especial. Además, se podrán integrar todas las materias.

El proceso de *assessment* está alineado a los estándares de contenido y debe medir el crecimiento académico individual del estudiante a base de su ejecución en las pruebas que desarrolle el Departamento de Educación. La evaluación sumativa determina el crecimiento académico alcanzado por el alumno en torno a su aprovechamiento académico al finalizar una unidad, el semestre, en relación con los objetivos esperados y previamente establecidos. Es importante diferenciar la evaluación sumativa del semestre o año escolar y la evaluación sumativa que evidencia el cumplimiento de la meta de transferencia de cada unidad establecida en las tareas de desempeño de los mapas curriculares. Por consiguiente, la acumulación de tareas de desempeño junto a otras evaluaciones formativas constituye la evaluación sumativa del estudiante para adjudicar la notafinal.

### **Oferta curricular**

El currículo del sistema de educación pública se organiza en los siguientes niveles:

- Primario elemental (PK-5)

- Primario intermedio (6-8)
- Secundario (9-12)

En cada nivel se establece el contenido, tomando en consideración el desarrollo psicomotor, cognoscitivo y afectivo de los estudiantes. El contenido, los conceptos, las estrategias, los métodos, las técnicas, el avalúo y las destrezas inherentes a los procesos de las ciencias de cada nivel se especifican en los documentos del Marco Curricular, en los Estándares de Contenido y las Expectativas de Grado, así como en los materiales curriculares, que incluyen los mapas curriculares de esta disciplina.

El docente ofrecerá experiencias directas de laboratorio en todos los niveles de enseñanza durante el 80% del tiempo lectivo. Esto significa que los estudiantes utilizarán los procesos de las ciencias y los métodos científicos para estudiar las situaciones que se observan en la naturaleza, con el objetivo de resolver problemas de la vida diaria. El docente utilizará los materiales curriculares y los recursos tecnológicos disponibles y pertinentes para enriquecer, fortalecer y diversificar la oferta académica que se propone. El proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo de las ciencias se lleva a cabo en un salón de clases que se convierte en un laboratorio vivo y continuo, tanto por lo que allí se investiga y experimenta, como por la acción que genera. En este salón, los estudiantes manejan objetos e instrumentos, diseñan métodos de investigación y buscan la solución a diversos problemas. Cada periodo de clases, en cualquier nivel (primario o secundario) representa en esencia una experiencia que no enfoca la contestación al qué, sino que estimula la búsqueda del cómo y por qué, con el propósito de que el estudiante demuestre que sabe, sabe hacer, sabe ser y sabe convivir; además de demostrar crecimiento continuo en el avalúo.

Los materiales curriculares del programa de Ciencias y las disciplinas de las ciencias están estructuradas de acuerdo con los formatos que utilizan el Consejo Nacional de Investigación y los Estándares de la Próxima Generación en Ciencias (NGSS, por sus siglas en inglés). Estos agrupan las ciencias en cuatro dominios:

- Ciencias físicas.
- Ciencias biológicas.
- Ciencias de la Tierra y del espacio.
- Las aplicaciones de las ciencias, la tecnología y la ingeniería.

El propósito de estos dominios es aumentar los niveles de profundidad y mostrar competencia en todos los niveles de enseñanza. De igual manera presenta tres dimensiones:

- Prácticas - consiste en investigar, construir modelos y teorías sobre el mundo natural y de ingeniería, formulando problemas que el estudiante puede resolver por medio del diseño.
- Conceptos transversales - se interrelacionan los diferentes dominios de la ciencia.



- Ideas centrales disciplinarias o de contenido - se enfoca en currículo, instrucción y evaluación de los aspectos más importantes de la ciencia.

Desde el kindergarten hasta el sexto grado en las escuelas de nivel primario se ofrecen cursos introductorios a las disciplinas académicas entre sí, dando inicio al desarrollo de conceptos científicos. En séptimo, octavo y noveno grado se ofrecen cursos introductorios de ciencias biológicas, ciencias físicas y ciencias terrestres y del espacio. En los grados de decimo a duodécimo se ofrecen cursos formales en las áreas de biología, química, física y ciencias ambientales.

### **Normas para la organizac1on de los cursos de estudio desarrollados durante cada año escolar**

#### **Nivel primario**

El currículo del Programa de Ciencias para el nivel primario elemental se ofrece mediante un curso de un año, cuyo valor es de 1 crédito en cada uno de los grados. El kindergarten es el grado inicial del nivel primario. En este grado, las ciencias se ofrecerán de manera integrada.

En las escuelas del nivel primario que estén implantando un modelo de integración curricular, el tiempo lectivo será de acuerdo con lo establecido en la política pública de organización escolar, ya que se tomarán en consideración las necesidades particulares de cada núcleo escolar. El tiempo mínimo que se asigna a la enseñanza de las ciencias es de 300 minutos semanales, alineado a la carta circular de organización escolar. Cualquier horario que incluya 250 minutos debe ser autorizado por el distrito escolar. Es requisito que la **investigación científica se integre** a todos los cursos de ciencias.

#### **Ofrecimiento curricular en el nivel primario elemental y primario intermedio**

La secuencia de cursos para el nivel primario se desglosa en la siguiente tabla:

<b>Grado</b>	<b>Curso</b>	<b>Crédito</b>	<b>Código</b>
<b>Kindergarten</b>	<b>Ciencia Integrada</b>	<b>Integrado</b>	
1.º	Ciencias 1	1	<b>CIEN 111-1501</b>
2.º	Ciencias 2	1	<b>CIEN 111-1502</b>
3.º	Ciencias 3	1	<b>CIEN 111-1503</b>
4.º	Ciencias 4	1	<b>CIEN 111-1504</b>
5.º	Ciencias 5	1	<b>CIEN 111-1505</b>
6.º	Ciencias 6	1	<b>CIEN 111-1506</b>
7.º	Ciencias Biológicas	1	<b>CIEN 121-1507</b>
8.º	Ciencias Físicas	1	<b>CIEN 121-1508</b>

<b>*Cursos adicionales como electivas, de proveerse en la organización escolar para cualquiera de los siguientes! radas</b>			
7.º, 8.º, 9.º	Fundamentos Básicos de la Investigación en Ciencias	0.5	CIEN 121-1510
7.º, 8.º, 9.º	Investigación Científica en Escuela Intermedia	0.5	CIEN 121-1511 Prerrequisito CIEN 121-1510
7.º, 8.º, 9.º	Fundamentos Básicos de Investigación	1	CIEN 121-1540

\* Véase catálogo de cursos vigente.

El director de la escuela es responsable de seguir el proceso establecido para solicitar los cursos de nueva creación, en coordinación con el área de Currículo e Innovación Pedagógica, adscrita a la Subsecretaría para Asuntos Académicos.

### **Nivel secundario (9-12)**

El nivel secundario comprende desde noveno grado a duodécimo grado en los cuales los estudiantes se enriquecerán de un currículo con cursos alternativos, como electivas, con metas y expectativas altas y rigurosas. Este currículo puede ampliarse para ajustarse a las necesidades e intereses de cada estudiante.

A los estudiantes talentosos, de alto rendimiento, aquellos que tengan interés por las ciencias o que deseen proseguir estudios en carreras relacionadas a las ciencias, matemáticas, ingeniería o tecnología se les ofrecerán experiencias enriquecedoras que los motiven a continuar estudios relacionados en la materia. Se recomienda el desarrollo de proyectos de investigación en ciencias, competencias, cursos en línea, seminarios y proyectos especiales, entre otras experiencias. El contenido de estas experiencias debe estar acorde con el nivel académico y las necesidades del estudiante.

Las áreas o el curso de ciencias biológicas se ofrecerán en el séptimo grado, ciencias físicas (química y física) en octavo grado y ciencias terrestres y del espacio en noveno grado. Los estudiantes tomarán un curso de un año en cada grado, cuyo valor será de 1 crédito por curso.

El Programa de Ciencias cuenta con varios ofrecimientos básicos de décimo a duodécimo grado, de los cuales el estudiante podrá seleccionar tres. Todos los cursos tienen una duración de un año escolar y cada uno tiene valor de 1 crédito.

A los estudiantes que interesan continuar carreras en el área de las ciencias se les debe garantizar tomar el curso de física. Pueden tomar otros ofrecimientos curriculares que les servirán como electivas adicionales, tales como ciencia ambiental e investigación, entre otros.

**Ofrecimiento curricular en el nivel secundario**

Grado	Curso	Crédito	Código	Prerrequisito
9.º	Ciencias Terrestres y del Espacio	1	CIEN 121-1509	Haber aprobado 8.º
10.º	Biología	1	CIEN 131-1513	Ninguno
11.º	Química	1	CIEN 131-1514	Ninguno
12.º	Ciencias Ambientales	1	CIEN 131-1516	Ninguno
12.º	*Investigación Científica	1	CIEN 131-1515	Ninguno
12.º	Física	1	CIEN 131-1512	MATE 121-1410 (MATE de 9.º) MATE 121-1466 (MATE Avanzado de 9.º)

\*Este curso se provee como electiva adicional.

**Nota profesional:**

La escuela, de acuerdo con sus recursos y las necesidades de sus estudiantes, seleccionará el curso que ofrecerá en duodécimo grado.

**Cursos en Línea**

El Departamento de Educación cuenta con cursos que se ofrecen por medios virtuales, a través del Proyecto Cursos en Línea, diseñados y ofrecidos por maestros certificados en la materia. Estos cursos tienen el mismo rigor académico que los cursos presenciales y cuentan con la aprobación del director del Programa de Ciencias y de la Subsecretaría para Asuntos Académicos. Los alumnos que participan en este proyecto necesitan la autorización del director de su escuela y de sus padres, y estos deben tener verdadero interés en el trabajo que van a realizar.

Los cursos aprobados bajo esta modalidad serán convalidados por el curso presencial y tendrán el valor de crédito establecido; también se incluirán en la transcripción de créditos del estudiante.

**Ofrecimiento curricular Cursos en Línea**

Grado	Curso	Crédito	Código	Prerrequisito
10.º	Biología	1	CIEN 231-1513	Ninguno
11.º	Química	1	CIEN 231-1514	Ninguno
12.º	Ciencias Ambientales	1	CIEN 231-1516	Ninguno
12.º	*Investigación Científica	1	CIEN 231-1515	Ninguno
12.º	Física	1	CIEN 231-1512	MATE 121-1410 MATE 121-1466

\*Este curso se provee como electiva adicional

El Departamento de Educación cuenta con varias escuelas especializadas, entre estas, las Escuelas Especializadas de Ciencias y Matemáticas. A continuación se indican los cursos disponibles.

**Cursos de Ciencias ofrecidos en las escuelas especializadas**

Grado	Curso	Crédito	Código	Prerrequisito
7.º	Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales	1	CIEN 122-1531	Ninguno
10.º	Química Ambiental	0.5	CIEN 132-1517	CIEN 131-1514 o CIEN 231-1514
	Química Orgánica	0.5	CIEN 132-1518	CIEN 131-1514 o CIEN 231-1514
11.º	Anatomía y Fisiología Humana	1	CIEN 132-1519	CIEN 131-1514 o CIEN 231-1514
12.º	Bioquímica	0.5	CIEN 132-1521	CIEN 131-1513 o CIEN 131-1514
	Botánica	0.5	CIEN 132-1522	CIEN 131-1514 o CIEN 231-1514
	Climatología y Contaminación Atmosférica	0.5	CIEN 132-1523	Ninguno
	Evolución	0.5	CIEN 132-1524	CIEN 131-1514 o CIEN 231-1514
	Genética	0.5	CIEN 132-1525	CIEN 131-1513
	Microbiología	0.5	CIEN 131-1526	CIEN 131-1513
	Parasitología	0.5	CIEN 131-1527	CIEN 131-1512 o CIEN 231-1512
7.º, 8.º,	**Ecología Marina	0.5	CIEN 132-1532	CIEN 131-1513

Grado	Curso	Crédito	Código	Prerrequisito
9.º				
10.º, 11.º, 12.º	Investigación Científica 1	1	CIEN 132-1533	Ninguno
	Investigación Científica 2	1	CIEN 132-1534	CIEN 132-1533
	Meteorología	0.5	CIEN 132-1535	Ninguno
	Química Inorgánica	0.5	CIEN 132-1536	CIEN 131-1514
	Física Aplicada a la Robótica Acuática	1	CIEN 131-1517	CIEN 131-1512
7.º, 8.º, 9.º, 10.º, 11.º, 12.º	**Ecología de Puerto Rico	1	CIEN 151-1530	Ninguno
	**Anatomía y Fisiología	1	CEN 152-1519	Ninguno

\*\* Grados adicionales donde se puede ofrecer el curso.

**Observaciones generales:**

1. Antes de matricular al alumno, es responsabilidad del consejero escolar y del director de la escuela certificar que tiene aprobados los requisitos previos de cada asignatura y que cumple con los requisitos de graduación de su nivel.
2. Las normas y el procedimiento para la evaluación del aprovechamiento académico y la promoción de los estudiantes seguirán los parámetros establecidos en las cartas circulares vigentes de Organización Escolar, Requisitos de Graduación y de Evaluación de los Estudiantes, entre otras.
3. En cada curso se debe integrar los estándares, expectativas, materiales curriculares e indicadores de ejecución que se requieren para cada grado.
4. Cada docente utilizará la planificación curricular por unidades y la guía semanal (planes diarios sugeridos) para garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje de calidad.
5. Los maestros deben mantenerse actualizados con los nuevos enfoques educativos. Deben ser innovadores, motivadores y tener compromiso con la educación. Además, deben ser facilitadores del aprendizaje de sus estudiantes, promoviendo la investigación, la solución de problemas y el uso de la tecnología.
6. En la sala de clases el proceso de evaluación debe ser continuo, sistemático y comprensivo mediante el cual se recopila información por medio de diferentes estrategias y medios para determinar el nivel de crecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje.

7. El proceso de evaluación del aprendizaje debe ser variado. Cónsono con las disposiciones para evaluar el aprovechamiento del estudiante, los maestros utilizarán técnicas de avalúo, además de exámenes, pruebas cortas y proyectos, entre otros métodos de evaluación. En la evaluación sumativa del alumno, el docente utilizará las tareas de desempeño.
8. La investigación científica y las estrategias de laboratorio se integrarán a todos los cursos. Se debe dar la oportunidad al estudiante para que pase por el proceso de investigación en todos los niveles. Los trabajos o proyectos de investigación realizados son parte de la evaluación del estudiante. Durante todo el año y como culminación de cada curso, se realizarán las siguientes actividades:

En el nivel primario

- Se debe estimular la participación en investigación, realizando trabajos o proyectos en la sala de clases, de acuerdo con su capacidad e intereses.
- En sexto y séptimo grado se deben incluir los conceptos fundamentales de lo que es una propuesta de investigación.
- En octavo grado se dará continuidad del grado anterior, creando la redacción de la propuesta de investigación.

En el nivel secundario

- En noveno grado se realizará la investigación que propuso en el octavo grado y se presentará el trabajo de investigación, el cual se evaluará de forma sumativa.
  - En décimo grado se retomará el trabajo de investigación realizado en noveno grado. Se debe profundizar el proyecto para proyecciones futuras, desarrollar un nuevo proyecto o una segunda fase (se evaluará de forma sumativa).
9. Los maestros deben evaluar los trabajos de investigación, tomando en cuenta las normas establecidas en las reglas de ferias científicas, animales vertebrados, sustancias controladas, fluidos y encuestas, entre otras.
  10. Debe estimularse la participación y el apoyo continuo de madres, padres o encargados en el proceso educativo para lograr que los estudiantes alcancen un desarrollo óptimo en su educación y en las diversas actividades curriculares.
  11. Los alumnos deben cumplir con las horas establecidas en el Programa de Contacto Verde como parte de las actividades fuera de la sala de clases como laboratorio vivo.



Los principios de política pública y los procedimientos que se establecen en esta carta circular regirán todos los asuntos relacionados a los ofrecimientos y requisitos del Programa de Ciencias y tienen efectividad inmediata.

Esta carta circular deroga las disposiciones de la **Carta Circular Núm. 27-2013-2014 de 10 de marzo de 2014** y cualquier otra norma establecida mediante carta circular, memorando u otro documento que entre en conflicto, en su totalidad o en parte, con las disposiciones que mediante la presente se establecen.

Cordialmente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'DRM', is written over the typed name of the signatory.

Prof. Rafael Román Méndez  
Secretario