



# Marco Nacional de Cualificaciones para las Carreras de Educación

## Resultados de Aprendizaje de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias



**MNC-CE-CR**

Costa Rica | 2021







# Siglas

ATIC	Área de Tecnologías de la Información y Comunicación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CENAREC	Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva
CIAP-MNC-CE	Comisión Interinstitucional Administradora del Proyecto Marco Nacional de Cualificaciones de las Carreras de Educación
CIDE	Centro de Investigación y Docencia en Educación
COLYPRO	Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes
CONAPDIS	Consejo Nacional de Personas con Discapacidad
CONARE	Consejo Nacional de Rectores
CONESUP	Consejo Nacional de Enseñanza Superior Privada
CSE	Consejo Superior de Educación
CSUCA	Consejo Superior Universitario Centroamericano
DET	División de Educación para el Trabajo
DGSC	Dirección General del Servicio Civil
ET-MNC-CE	Equipo Técnico del Marco Nacional de Cualificaciones de las Carreras de Educación
INAMU	Instituto Nacional de las Mujeres
INIE	Instituto de Investigaciones en Educación
MCESCA	Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana
MEP	Ministerio de Educación Pública
MNC-CE-CR	Marco Nacional de Cualificaciones para carreras de Educación en Costa Rica
MNC-EFTP-CR	Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional para el Trabajo
ONEEI	Observatorio de la Educación Especial Inclusiva
OPES	Oficina de Planificación de la Educación Superior
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes



PLANES	Plan Nacional de Educación Superior
SEC	Sindicato de Trabajadoras y Trabajadores de la Educación Costarricense
SINAES	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica
UACA	Universidad Autónoma de Centroamérica
UAM	Universidad Americana
UC	Universidad Católica de Costa Rica
UCA	Universidad de Cartago Florencio del Castillo
UCIMED	Universidad de Ciencias Médicas
UCR	Universidad de Costa Rica
UH	Universidad Hispanoamericana
UIA	Universidad Internacional de las Américas
UISIL	Universidad Internacional San Isidro Labrador
ULATINA	Universidad Latina de Costa Rica
ULICORI	Universidad Libre de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional
UNADECA	Universidad Adventista de Centroamérica
UNED	Universidad Estatal a Distancia
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNIBE	Universidad de Iberoamérica
UNIRE	Unidad de Rectores de las Universidades Privadas
USAM	Universidad San Marcos
USL	Universidad Santa Lucía
UTN	Universidad Técnica Nacional
INEINA	Instituto de Estudios Interdisciplinarios de la Niñez y la Adolescencia



# Agradecimientos

## Colaboradores

Ana Patricia Vázquez Chávez, CENAREC. Charla: Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Jaime Fornaguera, Centro de Investigación en Neurociencias, UCR. Charla: Aportes de la neurociencia en el aprendizaje escolar y su abordaje en la formación docente

Tatiana Cartín Quesada, Dirección de Vida Estudiantil, MEP. Charla: La formación docente con enfoques de Derechos Humanos

Ana Helena Chacón Echeverría, Gobierno de la República. Charla sobre política pública con enfoque en derechos humanos

Richard Navarro Garro. Dirección de Desarrollo Curricular, MEP. Charla: Política Educativa y Curricular en la formación docente

Maybel Quirós Acuña. Dirección de Desarrollo Curricular, MEP. Charla: Política Educativa y Curricular en la formación docente

Grettel Oses Gutiérrez, CONAPDIS. Asesoría tema de discapacidad

Zaida Molina Bogantes. Asesoría Técnica Curricular

Gilberto Alfaro Varela. Asesoría Técnica

Laura de los Ángeles Jiménez Umaña, CONARE. Análisis y criterio evaluativo de información

Alfredo Ortega Cordero, MEP. Participación en plan piloto

Mónica de Jesús Chacón Prado, UNED. Participación en plan piloto.

Natalia Salas Quirós, UNED. Validador de matriz de criterios y participación en plan piloto.

Sjur Bergan, Consejo Europeo. Conferencia Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación: aprendizaje a partir de experiencias internacionales

Rodolfo Bonifaz, Ministerio de Educación de Chile. Asesoría

Xavier Vanni, Ministerio de Educación de Chile. Asesoría

Francisco Alarcón Alba, CSUCA. Conferencia Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación: aprendizaje a partir de experiencias internacionales

Fabio Hernández Díaz, División Académica, CONARE. Participación en la CIAP

Fabio Flores Rojas, Dirección de Carrera Docente, DGSC. Participación en la CIAP

Guiselle Garbanzo Vargas, Ex Decana de Educación, UCR. Participación en la CIAP

Alexander Cox Alvarado, CONARE. Participación en el Equipo Técnico

Carlos Briceño Villegas, Dirección de Carrera Docente, DGSC. Participación en el Equipo Técnico

Minor Cedeño Vindas, MEP. Participación en el Equipo Técnico

Instituto de Investigaciones en Educación, UCR. Exposiciones de los equipos de investigadores

Centro de Investigación y Docencia en Educación, UNA

Instituto Nacional de la Mujeres. Apoyo técnico con relación al enfoque de género

### **Comisión de Decanos y Decanas de Educación, CONARE**

Magda Cecilia Sandí Sandí, UCR

Pablo García Delgado, TEC

Sandra Ovares Barquero, UNA

Linda Madriz Bermúdez, UNED

Francisco González Calvo, UTN

Lorena Méndez Álvarez, CONARE

### **Comisión de Asesores Legales del MNC-CE-CR**

Ana Beatriz Arias Moreira, coordinadora, CONARE

Gastón Baudrit Ruiz, CONARE

Kattia Mora Cordero, SINAES

Elizabeth Chaves Salas, CONESUP

Carlos Rodríguez González, CSE

Francine Barboza Topping, Colypro

Nancy María Quesada Vargas, MEP

Cristian Chinchilla Monge, UNIRE

### **Comisión de Divulgación y Comunicación MNC-CE-CR**

Samantha Coto Arias, Colypro

Carla Arce Sánchez, Colypro

Vanessa Solano Agüero, CONARE

Julio César Oviedo Aguilar, SINAES

Karol Ríos Cortés, Facultad de Educación UCR, Comisión de Decanos y Decanas de Educación

Katherine Díaz Rojas, MEP

Guadalupe González Alvarado, MEP

Vera Brenes Solano, Estado de la Educación

Mauricio Azofeifa Murillo, CONESUP

Dyalah Calderón DeLaO, CSE

MaryLys Orozco Sánchez, Fundación Yamuni Tabush

### **Comisión para la incorporación de la perspectiva de los derechos de las personas con discapacidad en la formación universitaria**

Katalina Perera Hernández, División Académica, CONARE

Nuria Méndez Garita, CONESUP

Paola Loría Herrera, CONAPDIS

Lorena Méndez Álvarez, CONARE. Subcomisión

Grettel Osés Gutiérrez, CONAPDIS. Subcomisión

Yolanda Sánchez Víquez, CONESUP. Subcomisión



### **Apoyo técnico**

Cristina García Wille, CSE

Melissa Mora Pineda, Colypro

Iván Rojas Barrantes, ATIC, CONARE

David Hernández Hernández, ATIC,  
CONARE

Jorge Adolio Cascante, ATIC,  
CONARE

Erick Zamora Solano, ATIC, CONARE

Geovanni Chavarría Mora, SINAES

Karla Quesada Seas, CONARE

### **Apoyo económico**

Colegio de Licenciados y Profesores  
en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes,  
Colypro

Consejo Nacional de Rectores,  
CONARE

Andrea González Yamuni, Fundación  
Yamuni Tabush



## Créditos

### **Comisión Interinstitucional Administradora del Proyecto MNC-CE-CR (CIAP)**

Katalina Perera Hernández,  
coordinadora, CONARE

Alberto Calvo Leiva, MEP

Nuria Méndez Garita, CONESUP

Leonardo Garnier Rímolo, CSE

Isabel Román Vega, Estado de la  
Educación

Laura Ramírez Saborío, SINAES

Fernando López Contreras, Colypro

Rosa Monge Monge, UNIRE

Olman Luis Jiménez Corrales, DGSC

Sandra Ovares Barquero, Comisión  
de Decanos y Decanas de  
Educación, CONARE

### **Equipo Técnico de la CIAP**

Alberto Calvo Leiva, coordinador,  
MEP

Melba Sofía Fallas Zúñiga,  
coordinadora, CONARE

Rocío Ramírez González, Colypro

Jorge Quesada Lacayo, Colypro

Johanna Jiménez Bolaños, CONARE

Carlomagno Gonzalo Sánchez,  
CONARE

Ana Elissa Monge Figueroa, CONARE

María Alexandra Ulate Espinoza, MEP

Irene Salazar Carvajal, CSE

Dyalah Calderón DeLaO, CSE

Grettel Alfaro Rojas, CONESUP

Ana Catalina Vindas Villalobos, UNIR

José Miguel Rodríguez García, SINAES

Edith Fonseca Sandoval, DGSC

### **Equipo Curricular del MNC-CE-CR**

Melba Sofía Fallas Zúñiga,  
coordinadora, CONARE

Ana Elissa Monge Figueroa, CONARE

Grettel Alfaro Rojas, CONESUP

Ana Catalina Vindas Villalobos,  
UNIRE

Rocío Ramírez González, Colypro

Johanna Jiménez Bolaños, CONARE

### **Autores de las “Tendencias en la formación de profesionales en educación para la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales” y “Resultados de aprendizaje esperados”**

José Miguel Pereira Chaves

Katya Bermúdez Campos

Kenneth Castillo Rodríguez

Óscar Barahona Aguilar

Martha Calderón Villalobos

Diana Herrero Villarreal





### **Sistematización de las “Tendencias en la formación de profesionales en educación para la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales”**

Silvia Camacho Calvo

### **Pares revisores de los resultados de aprendizaje**

Marianela Navarro Camacho, UCR

Marjorie Valverde Rojas, MEP

Gustavo de Lemos Morales, MEP

### **Participantes de la consulta internacional de los resultados de aprendizaje**

Sjur Bergan, Consejo Europeo

Eleonora Villegas, Departamento de Enseñanza y Aprendizaje, Universidad de Boston

Ricardo Martínez Brenes, UNESCO

### **Participantes de la consulta nacional de los resultados de aprendizaje**

*Universitario académico*

Xinia María Calvo Cruz, UNED

Carolina Ávalos Dávila, UNED

Paula Céspedes Sandí, UNED

Krisia Arguedas Núñez, UAM

Anais Monge Quirós, UAM

Cristian Marrero Solano, UCA

Gilberto Alfaro Varela, Universidad de La Salle

John Arliss Cordero Cruz, Universidad Católica de Costa Rica Anselmo Llorente y Lafuente

Saúl Mayorga Castro, Universidad Católica de Costa Rica Anselmo Llorente y Lafuente

Yamileth Badilla Castillo, Universidad Católica de Costa Rica Anselmo Llorente y Lafuente

### **Entes y actores de la sociedad con vinculación en el tema educativo**

Olman Luis Jiménez Corrales, DGSC

Grettel María Oses Gutiérrez, CONAPDIS

Walter Alfaro Cordero, Colypro

Jorge Marchena López, MEP

Rigoberto Corrales Zúñiga, MEP

Fabio Mata Cordero, MEP

Freddy Mora Vargas, MEP

Luis Barrantes Sánchez, MEP

David Hernández Monge, MEP

Rita Sandí Ureña, MEP

Patricia Arias Salas, MEP

Gustavo Delemos Morales, MEP

Mónica Parra Brenes, MEP

Jairo Velásquez Valverde, MEP

Jefry Rojas Jiménez, MEP

Georgina Jara Lemaire, MEP

### **Sistematización y análisis de resultados de la consulta nacional e internacional**

Alberto Calvo Leiva, MEP



### **Edición de textos**

Johanna Jiménez Bolaños, CONARE

Rocío Ramírez González, Colypro

Jorge Quesada Lacayo, Colypro

### **Revisión filológica**

Óscar Aguilar Sandí

### **Diseño, diagramación e impresión**

Colypro

# Índice

10	Presentación
13	Introducción
18	Marco de referencia
21	Metodología del MNC-CE-CR
29	Tendencias en la formación de profesionales en educación para la carrera de Enseñanza de las Ciencias
60	Resultados de aprendizaje esperados
81	Orientaciones para la implementación del MNC-CE-CR en el diseño y la actualización de planes de estudio de las carreras vinculadas
98	Anexos

## Presentación

El contexto actual en que nos desarrollamos nos pone de manifiesto un escenario complejo, en que la flexibilidad y la capacidad de adaptarnos ante las condiciones cambiantes y la incertidumbre se convierten en una imperante necesidad.

El incesante cambio marca la vida y las relaciones del ser humano con todo lo que le rodea. Estas permanentes transiciones han pasado como olas desenfrenadas que llevan a reflexionar y replantear, constantemente, nuestro quehacer en prácticamente todas las áreas. La acelerada evolución de la sociedad del conocimiento, por ejemplo, ha conllevado que la generación y el acceso a la información se amplíen dramáticamente, permitiendo no solo poder obtener lo que se busca, a una velocidad pasmosa, sino también proveer información con esa misma facilidad. Esto trae consigo, ineludiblemente, grandes retos, entre los cuales se destaca la necesidad de robustecer las habilidades de discernimiento y filtrado de la información, que permitan distinguir, con claridad, aquello que resulta confiable y válido.

Al mismo tiempo, la revolución tecnológica, la democratización, el acceso a la educación y la crisis climática obligan a estar más conscientes de nuestra incidencia en todos los ámbitos y dinámicas en el planeta. Vivimos en un paraje en que las fronteras entre los países, poco a poco, se vuelven más permeables; el flujo de inmigrantes es mayor y, por ende, las sociedades y los pueblos se caracterizan por las dinámicas interculturales, que reclaman la convivencia de personas con costumbres y creencias distintas, así como la experimentación de perspectivas diversas y, en ocasiones, hasta no imaginadas.

Aunado a lo anterior —¡por si fuera poco!—, el contexto pandémico de COVID-19 ha marcado nuevas realidades en prácticamente todos los ámbitos e hizo más visibles nuestros rezagos y debilidades como sociedad. Hoy nos resultan más evidentes y urgentes de abordar la inequidad y el acceso a las tecnologías, la diversidad social, económica y emocional y, desde luego, esto deriva en la necesidad de repensar el contexto y la calidad educativa.

Para hacer frente a lo descrito, en materia educativa se hace necesario apostar por sistemas flexibles de cara a una transformación que implica reformas políticas y curriculares, así como el robustecimiento de la formación docente que suscite educar para el desarrollo humano y la ciudadanía planetaria, para el respeto a la diferencia, para la libertad y uso de la criticidad, para valorar y participar, para la autonomía, la conservación del medio ambiente y la paz.

Es preciso que la persona docente de hoy cuente con una serie de características que le permitan no solo no quedar rezagada frente a un estudiantado retador, sino que le habiliten para incitar a la transformación, a la adaptabilidad, al mejoramiento de la calidad del proceso educativo y al ensanchamiento de la visión de mundo. Ese

docente que propicie una educación para la convivencia, con un profundo respeto por la vida y la diferencia, que aliente la creatividad, la criticidad y la innovación.

En este contexto, aunado al interés por la mejora continua, la formación docente se coloca en el centro del debate de la calidad educativa en Costa Rica. Así, el compromiso histórico que desde la política y estrategia nacional se ha tenido con la educación ha derivado en un interés permanente por promover la calidad de la formación de los futuros educadores. Este interés se ha sumado a los resultados del análisis de una serie de factores asociados al fortalecimiento de los procesos de contratación y evaluación de profesionales en educación, al mejoramiento de los resultados nacionales que se obtienen en las pruebas PISA, a la superación de brechas que, en cuanto a calidad educativa, han señalado organismos internacionales como la OCDE, así como a la poca cantidad de carreras de educación acreditadas.

Consciente de su papel activo y fundamental en el desarrollo nacional, en el 2019, el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) presentó al Gobierno de la República y a la comunidad nacional el documento *Desafíos de la educación en Costa Rica y aportes de las universidades públicas*, como un plan de acción para fortalecer la calidad de la educación.

Surge, entonces, la iniciativa del Marco Nacional de Cualificaciones para las Carreras de Educación, partiendo de que la formación inicial es consustancial a los principios y valores que configuran las relaciones entre las personas, así como la evolución de los pueblos, y de que está relacionada con el desarrollo de las personas, la identidad, la cultura y la sociedad.

El Marco Nacional de Cualificaciones de las Carreras de Educación en Costa Rica (MNC-CE-CR) constituye el conjunto de aspiraciones denominadas *resultados de aprendizaje*, que orientan la formación de las personas docentes de cara al aseguramiento de la calidad para enfrentar los retos y realidades de este siglo con la disposición a innovar y a estar receptivos a los cambios. Estos resultados de aprendizaje se han diseñado cuidadosamente a partir de un proceso de investigación, diseño y validación que ha involucrado el trabajo de especialistas, tanto a nivel nacional como internacional, así como la labor permanente de un equipo de trabajo tesonero y comprometido.

Los resultados de aprendizaje para cada una de las 12 carreras seleccionadas en esta etapa se plasman detalladamente en este documento que ha sido claramente diseñado como un marco orientador para la puesta en marcha, modificación y rediseño curricular. Se establecen aquí los resultados de aprendizaje esperados para las carreras de: Educación de la Primera Infancia, Educación Primaria, Educación Especial, Enseñanza del Español, Enseñanza del Inglés, Enseñanza del Francés, Enseñanza de las Ciencias (Física, Química, Biología), Enseñanza de la Matemática y Enseñanza de los Estudios Sociales y Educación Cívica, Docencia, Administración Educativa y Orientación.

Este documento plantea un marco de referencia y metodológico, así como las tendencias en formación de profesionales en cada una de las carreras mencionadas y sus resultados de aprendizaje esperados. Se expone, además, una serie de orientaciones y recomendaciones para la implementación del MNC-CE-CR en el diseño y la actualización de planes de estudio de las carreras vinculadas y los desafíos para su ejecución.

El camino recorrido y las metas alcanzadas a lo largo del proceso de consolidación de este documento han sido únicamente posibles gracias al involucramiento de instituciones altamente comprometidas con la calidad de la formación docente. El compromiso de múltiples instituciones y organizaciones, tanto públicas como privadas, ciertamente ha marcado un hito para la vinculación intersectorial en Costa Rica y ha permitido el desarrollo exitoso de las etapas de la propuesta que se plasma en este Marco. No cabe duda de que la cooperación, la interinstitucionalidad y el acompañamiento de referentes nacionales e internacionales deben continuar para asegurar la buena marcha del MNC-CE-CR.

Ha sido precisamente este interés común que ha caracterizado la cooperación e integración interinstitucional la clave para lograr que el conjunto de aspiraciones y orientaciones plasmadas en este documento se constituya en fundamento para su implementación y el aseguramiento de la calidad educativa de nuestro país.

### **Katalina Perera Hernández**

Coordinadora de la CIAP-MNC-CE-CR  
Jefa de la División Académica de la  
OPES, CONARE

### **Eduardo Sibaja Arias**

Director de la OPES, CONARE

## Introducción

La permanente preocupación por promover la calidad de la formación de los futuros profesionales en educación, la baja cantidad de carreras acreditadas, la oportunidad de mejora de los instrumentos para la contratación y evaluación de profesionales en educación, los resultados de las pruebas PISA y también los resultados de los diagnósticos y señalamientos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), han llevado precisamente a todas las instancias dedicadas a la educación y a la coordinación educativa en Costa Rica a preocuparse fuertemente por este tema de la formación de los docentes.

En el año 2011 desde el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) se impulsaron acciones para la armonización y promoción de la movilidad educativa. Se inició un proceso para la creación de un Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA), el cual establece que un marco de cualificaciones es “un instrumento de referencia que describe los resultados de aprendizaje que se esperan al término de los distintos niveles de formación en el continuo educativo, con el fin de contar con estándares de calidad” (CSUCA, p. 17, 2018).

En el año 2018, al ser el MCESCA una estrategia para impulsar la armonización académica regional de la educación superior en América Central, el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) lo

adoptó como referente para la formulación de todos los planes de estudio de las universidades estatales (Acuerdo CNR 338-2018).

Posteriormente, en el año 2019, la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) del CONARE planteó la iniciativa de elaborar un Marco Nacional de Cualificaciones específico para las carreras de Educación, ante actores sociales vinculados con la formación y contratación de profesionales en docencia en primera infancia, primaria y secundaria, inicialmente.

En este mismo año, las cinco universidades públicas de Costa Rica: la Universidad de Costa Rica, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional, instituciones signatarias del CONARE, se comprometieron a colaborar con el mejoramiento de la educación costarricense, mediante el documento *Desafíos de la educación en Costa Rica y aportes de las universidades públicas*. Entre los compromisos adquiridos, indicados en este documento, en relación con las políticas docentes, está la construcción de un marco nacional de cualificaciones docente. Estos desafíos se presentan al Gobierno de la República y a la comunidad nacional mediante un plan de acción para fortalecer la calidad de la educación.

Es así como, en el 2019, el CONARE coordina la construcción del Marco

Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación en Costa Rica (MNC-CE-CR), la cual ha sido posible gracias a la participación de: universidades públicas y privadas, profesionales en ejercicio, academia, instituciones relacionadas con el campo de la educación y desarrollo profesional, entes rectores en educación y acreditación, entre otros.

Para lograr la elaboración del MNC-CE-CR se conformó la Comisión Interinstitucional Administradora del Proyecto (CIAP), integrada por representantes de: el Ministerio de Educación Pública (MEP), el CONARE, la Comisión de Decanas y Decanos de Educación, la Unidad de Rectores de las Universidades Privadas (UNIRE), el Consejo Superior de Educación (CSE), el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP), Estado de la Educación, el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES), la Dirección General de Servicio Civil y el Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes (Colypro); esto apoyado por un Equipo Técnico integrado por representantes de los actores antes mencionados.

De esta manera, el MNC-CE-CR se constituye como una oportunidad de promover la calidad de la formación de los futuros profesionales en educación, armonizar los planes y programas de estudio de las carreras universitarias, así como orientar los criterios para la creación de instrumentos para la contratación, la evaluación formativa, el desarrollo profesional y el diseño de modelos de seguimiento y acompañamiento profesional.

Este consiste en un conjunto de resultados de aprendizaje esperados para cada una de las carreras vinculadas en su primera edición, a saber: Educación de la Primera Infancia, Educación Primaria, Educación Especial, Enseñanza del Español, Enseñanza del Inglés para el III Ciclo de la Educación General Básica y IV Ciclo de la Educación Diversificada en espacios formales e informales, Enseñanza del Francés para el III Ciclo de la Educación General Básica y IV Ciclo de la Educación Diversificada en espacios formales e informales, Enseñanza de las Ciencias Naturales (incluye las asignaturas de Enseñanza de la Física, Enseñanza de la Química, y Enseñanza de la Biología), Enseñanza de las Matemáticas, Enseñanza de los Estudios Sociales y la Educación Cívica, así como Docencia, Administración Educativa y Orientación.

La institucionalización del MNC-CE-CR, la promoción de su implementación, actualización y evaluación, así como ampliar sus alcances al resto de carreras de educación aún no vinculadas se considera como un proceso dinámico y continuo, desarrollado a través de etapas que considerarán el análisis de las necesidades, la participación de los actores involucrados y la evaluación permanente de sus resultados y avances que permitirán definir nuevas estrategias de acción.

En este sentido, el MNC-CE-CR busca la articulación interinstitucional, el formar parte de las políticas más amplias que incidan en la búsqueda de la excelencia académica en las carreras de educación, el mejoramiento de la formación inicial y el desarrollo profesional docente y la calidad de la educación.



De esta forma, para el Consejo Superior de Educación —que tiene a su cargo la dirección general de la enseñanza oficial, de acuerdo con el artículo 81 de la Constitución Política de la República y, según el artículo 2 de la Ley 1362, “participa activamente en el establecimiento de planes de desarrollo de la educación nacional, en el control de su calidad y busca, no solo su desarrollo armónico, sino su adaptación constante a las necesidades del país y a los requerimientos de la época” —, se espera que el MNC-CE-CR coadyuve en la calidad de los procesos formativos de docentes en las universidades, favoreciendo así tanto a estudiantes de Educación en curso como a docentes en servicio, a alcanzar los resultados de aprendizaje y así avanzar en la construcción de un sistema de aseguramiento de la calidad.

Para el Ministerio de Educación Pública (MEP), como órgano del Poder Ejecutivo en el ramo de la educación, cuya función es administrar todos los elementos que integran aquel ramo, el MNC-CE-CR es un aporte de alta incidencia; se configura como un referente de calidad para la formación inicial de las personas docentes que tendrán en sus manos el desarrollo del currículo nacional y el fomento de la formación humana para la vida, por medio del desarrollo de habilidades, destrezas, competencias, actitudes y valores.

Se espera que el MNC-CE-CR sea parte de los referentes para la construcción de la prueba de idoneidad establecida en el artículo 55 de la Ley del Estatuto del Servicio Civil de Costa Rica (Ley 1581). Su contenido es pertinente para la definición de lo que debe saber, saber ser y

saber hacer un buen docente, requisitos fundamentales para promover y atraer los mejores candidatos al MEP.

Desde una visión práctica el MNC-CE-CR establece hitos para el desarrollo progresivo de la calidad de las personas docentes en ejercicio, con especial énfasis en dos ejes: el diseño de programas de formación enfocados en la mejora continua, y la gestión y evaluación del desempeño docente.

El aporte que realiza el MNC-CE-CR al diseño de programas de formación del MEP es altamente relevante, pues establece desde sus descriptores las posibles rutas de formación que deben ser tomadas en cuenta para hacer ofertas de actualización a docentes en ejercicio, o bien planes de formación inicial para aquellos que recién empiezan la carrera docente. Asimismo, el MNC-CE-CR adquiere especial significado en las actualizaciones que el MEP realice al Modelo de Gestión y Evaluación del Desempeño Docente, pues los resultados de aprendizaje por área disciplinar se convierten en elementos que articulan la gestión esperable con la realidad contextual docente.

El Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP), entidad a la que, de acuerdo con la Ley 6693, entre algunas de sus funciones le compete “Autorizar la creación y el funcionamiento de las universidades privadas... Aprobar los planes de estudio y sus modificaciones... Ejercer vigilancia e inspección de las universidades privadas, de acuerdo con el reglamento”, considera que su participación en el MNC-CE-CR es vital dado que “la sociedad costarricense exige y merece

el esmerado cumplimiento de los más altos estándares de calidad en la educación universitaria privada, para que contribuya efectivamente al desarrollo integral de la persona humana y a la formación del capital humano que incrementa la ventaja comparativa nacional en el concierto internacional de las naciones” (Reglamento General CONESUP).

El Consejo Nacional de Rectores (CONARE), como ente coordinador del Sistema de Educación Universitaria Estatal, encargado de establecer los mecanismos que aseguren su adecuada planificación y desarrollo (creado mediante el Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal en Costa Rica, suscrito por las universidades estatales el 4 de diciembre de 1974 y reformado el 20 de abril de 1982), en virtud de que sus principales funciones son “evaluar, crear y cerrar carreras dentro de las instituciones signatarias de acuerdo con lo que establece el capítulo II de este Convenio” (artículo 3, inciso 2, 1982), considera que el MNC-CE-CR representa un referente fundamental para el cumplimiento de dichas funciones. Esto por cuanto los procesos de planificación, reforma y actualización curricular de los programas y planes de estudio de las universidades estatales deben formularse en concordancia con la responsabilidad social y el compromiso de la educación superior universitaria con la excelencia en la formación académica profesional, con el desarrollo integral de la persona humana, su contribución a la sociedad costarricense, así como su proyección a nivel internacional, brindando la oportunidad de promover la calidad de la

formación de los futuros profesionales en Educación.

El Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES), entidad que tiene como fines planificar, organizar, desarrollar, implementar, controlar y dar seguimiento a un proceso de acreditación que garantice continuamente la calidad de las carreras, los planes y programas ofrecidos por las instituciones de educación superior (le confiere personalidad instrumental la Ley N.º 8256, del 02 de mayo de 2002), reconoce la importancia del desarrollo de marcos de cualificaciones en la educación superior, ya que son instrumentos que permiten orientar el alcance de resultados de aprendizaje para las carreras universitarias, y facilitan que los países atiendan las necesidades de formación de calidad locales integrando una perspectiva internacional.

Para el Colegio de Licenciados y Profesores en Letra, Filosofía, Ciencias y Artes (Colypro) de acuerdo con su Ley Orgánica 4770 y sus reformas, artículo 2, se indican como sus fines: a) Promover e impulsar el estudio de las letras, la filosofía, las ciencias, las artes, lo mismo que la enseñanza de todas ellas. e) Contribuir al progreso de la educación y la cultura, mediante actividades propias o en cooperación con las universidades públicas y privadas, otras entidades e instituciones afines. Adicionalmente, la resolución 1386-1990 de la Sala Constitucional establece que “[a] los colegios profesionales se les asigna como norma el control objetivo de las condiciones de ingresos en la profesión y la potestad disciplinaria sobre sus miembros”, por lo que esta entidad regula el ejercicio

profesional docente de acuerdo con lo establecido en los artículos 3, 4 y 5 de la ley citada.

Frente al panorama descrito, el Colypro respalda su participación en el MNC-CE-CR con el interés de desarrollar acciones para velar por el ejercicio competente de la profesión y promover la excelencia académica en las carreras de educación; además, propiciar la formulación de políticas públicas y el desarrollo de otros temas de interés nacional para la sociedad costarricense; el desarrollo de acciones formativas dirigidas a las personas colegiadas, para fortalecer su idoneidad profesional, y el desarrollo de alianzas estratégicas con los grupos de interés del Colegio que beneficien tanto el accionar de la organización como el servicio a la población colegiada.

La Dirección General del Servicio Civil mediante su Área de Carrera Docente ha brindado el apoyo técnico especializado propio de su quehacer, facilitando orientación y asistencia en materia de sus competencias, y considera que permite una articulación armoniosa

entre los resultados de aprendizaje identificados en el MNC-CE-CR y la práctica laboral docente que en el Régimen de Servicio Civil se habilita, en función del título II del Reglamento al Estatuto de Servicio Civil. Este rol ha sido fundamental en este proceso investigativo y, sin duda, ha marcado la caracterización del Servicio Civil como un importante socio estratégico en este esfuerzo país.

Para la Asociación Unidad de Rectores de las Universidades Privadas de Costa Rica, órgano de discusión académica y de defensa de la libertad de enseñanza, con un firme compromiso con la excelencia en la formación de nuevos profesionales, el MNC-CE-CR constituye un referente fundamental para la toma de decisiones de las universidades privadas que la conforman y que se vinculan con las carreras comprendidas en este marco. Adicionalmente, el MNC-CE-CR es una herramienta de trabajo que coadyuvará en la elaboración o la actualización de los planes de estudio ya aprobados para cada una de las carreras vinculadas al proyecto.

## Marco de referencia

La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) es la estructura para organizar la información en educación y formación llevada a cabo por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En particular, el MNC-CE-CR hace referencia al nivel 6 CINE de la UNESCO. El MCESCA establece el nivel 6A como bachillerato universitario y el nivel 6B es la licenciatura. A partir de allí, el MNC-CE-CR indica los resultados de aprendizaje que se espera que una persona alcance al culminar estos niveles de formación.

El MNC-CE-CR se basa en tres elementos: los resultados de aprendizaje, los descriptores y las cualificaciones.

### ¿Qué son resultados de aprendizaje?

Se toma como base el concepto asumido en el MCESCA, a saber, los resultados de aprendizaje son:

Enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender o demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje (*Manual del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos*). Describen de manera integrada los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes adquirirán en un proceso de formación. Dichos resultados deben ser observables o medibles, y se redactan usando un verbo dinámico, es decir que se refiera a una acción, no a un estado (CSUCA, 2018, p. 15).

### Características de los resultados de aprendizaje

El Equipo Técnico del MNC-CE-CR (GRAMNC-CE-2020, 2020, p. 6) ha identificado una serie de características que deben cumplir los resultados del aprendizaje. Estos deben ser:

Definidos con claridad para ser comprendidos por estudiantes y docentes, evitando la ambigüedad.

Observables y evaluables, denotando criterios claros para su evaluación.

Factibles y alcanzables al término del periodo de aprendizaje, al tiempo que supongan un reto que despierte el interés por aprender.

Idóneos, relevantes y pertinentes con respecto a la carrera que se imparte.

### ¿Qué son los descriptores del MNC-CE-CR?

EL MNC-CE-CR armoniza sus dimensiones con los descriptores del Marco de Cualificaciones de la Educación Superior Centroamericana (CSUCA, 2018, p. 31). Según este, los descriptores son categorías que caracterizan a los niveles del marco de cualificaciones, ejemplifican la naturaleza y características de la cualificación en cada nivel, y su comparación demuestra el cambio de un nivel a otro. Proporcionan puntos claros de referencia en cada nivel y describen los resultados de aprendizaje que cubren la mayoría de las cualificaciones existentes.

Los resultados de aprendizaje están agrupados en los cinco descriptores propuestos por el MCESCA, los cuales se contextualizan a las carreras de educación desde el punto de vista pedagógico y disciplinar.

El MNC-CE-CR contiene los siguientes descriptores (CSUCA, 2018):

1. Saberes disciplinarios y profesionales.
2. Aplicación de conocimientos, análisis de información y resolución de problemas e innovación.
3. Autonomía, responsabilidad personal, profesional, social y toma de decisiones.
4. Comunicación.
5. Interacción profesional, cultural y social.

*Saberes disciplinarios y profesionales.* Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.

*Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación.* Capacidad para abordar situaciones o tareas particulares, plantear soluciones a problemas en distintos contextos y complejidades y proponer innovaciones con base en análisis de información. Es la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos.

*Autonomía con responsabilidad personal, laboral y social.* Habilidad para tomar decisiones en los ámbitos per-

sonal, laboral, social, y sobre su propio aprendizaje, tomando en cuenta su impacto en los seres humanos y el ambiente, en el marco de los valores, la ética y el derecho en contextos multiculturales.

*Comunicación.* Habilidad para estructurar argumentos y mensajes adecuados a diversos públicos, en varios lenguajes y formatos, transmitiéndolos con claridad, rigurosidad y precisión haciendo uso de tecnologías disponibles.

*Interacción profesional, cultural y social.* Habilidad para relacionarse y colaborar en grupos profesionales, disciplinares, multidisciplinarios e interdisciplinares, con base en las dinámicas de las tradiciones culturales, organizacionales, sociales, políticas y religiosas mediante relaciones empáticas y de respeto mutuo. Capacidad para liderar equipos de trabajo para el logro de objetivos en contextos diversos.

### ¿Qué es una cualificación del MNC-CE-CR?

La cualificación es "cualquier título, diploma u otro certificado emitido por una autoridad competente que da fe de que se han alcanzado unos resultados de aprendizaje, normalmente tras haber completado con éxito un plan de estudios reconocido" (CSUCA, p. 15, 2018).

En Costa Rica, de acuerdo con el Convenio para Crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal (CONARE, 2013), las cualificaciones de la educación superior universitaria se encuentran definidas en tres niveles: pregrado (diplomado y profesorado), grado (bachillerato

universitario, licenciatura) y posgrado (especialidad profesional, maestría y doctorado académico). El MNC-CE-CR contempla los resultados de aprendizaje esperados para el nivel de grado bachillerato universitario y licenciatura, a saber:

*Bachillerato universitario:* Corresponde al nivel CINE 6A, cuyo grado académico se otorga a las personas que cumplen los requisitos de un programa universitario que se caracteriza por otorgar de 120 a 144 créditos y una duración mínima de ocho ciclos lectivos de quince semanas o su equivalente.

*Licenciatura:* Corresponde al nivel CINE 6B, cuyo grado académico se otorga a las personas que cumplen los requisitos de un programa universitario, que se caracteriza por otorgar como mínimo 30 créditos a 36 créditos máximo, y cuya duración mínima debe ser de dos ciclos lectivos de quince semanas o su equivalente, esto cuando el plan de estudios de la licenciatura está sustentado sobre

el plan de estudios de un bachillerato universitario.

En el caso del MNC-CE-CR, las cualificaciones de las carreras de educación de grado de licenciatura se sustentaron sobre la base del planteamiento de los resultados de aprendizaje del bachillerato universitario de la misma carrera.

En el caso de la cualificación de la carrera de Administración Educativa, los resultados de aprendizaje esperados se sustentaron sobre la base de cualquier bachillerato universitario en Educación. Respecto a la carrera de Docencia, se plantearon resultados de aprendizaje para el tramo de formación de licenciatura sobre el plan de un bachillerato universitario que no corresponde a ninguna carrera de educación, cuyo ámbito de acción (educación técnica profesional, educación secundaria, educación universitaria u otro) quedará definido en el objeto de estudio de la profesión establecido en el plan de estudios.

## Metodología del MNC-CE-CR

El diseño de la metodología aplicada estuvo a cargo del Equipo Técnico del MNC-CE-CR. Las acciones establecidas en este proceso fueron avaladas por la Comisión Interinstitucional Administradora del Proyecto en la sesión 08-2020 del 19 de noviembre de 2019.

El Equipo Técnico diseñó la ruta de trabajo general para el desarrollo de una metodología que permitiera realizar la construcción de los resultados de aprendizaje esperados para cada una de las carreras vinculadas al MNC-CE-CR. Se realizaron tres grandes actividades:

- Mapeo de titulaciones de la oferta educativa, de actores y revisión de las metodologías realizadas en proyectos previos.
- Estudio piloto para la construcción de los resultados de aprendizaje.
- Metodología para la construcción de resultados de aprendizaje de las carreras de educación.

### Mapeo de titulaciones de la oferta educativa, de actores y revisión de las metodologías realizadas en proyectos previos

Para realizar el mapeo de las carreras vinculadas al MNC-CE-CR se tomó como base la información de la oferta académica brindada por la División Académica del CONARE, el CONESUP y el Proyecto Estado de la Educación con datos del 2019. Los perfiles de las carreras asociadas constituyeron un refe-

rente, considerado posteriormente en el estado de la cuestión de cada carrera.

El mapeo de actores asociados a las carreras de educación consistió en la identificación de los entes involucrados en la formación inicial de docentes. Se incluyen las universidades que forman docentes, además de las que imparten Administración Educativa y Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación. Asimismo, se detallaron las asociaciones que agrupan a los profesionales, academias especializadas en el área del conocimiento, y organismos nacionales e internacionales que aportan en materia de formación y desarrollo profesional, así como políticas públicas en el campo de la educación. El mapeo constituyó una herramienta para generar procesos de vínculo con actores claves en fases posteriores, como fueron la consulta de pares expertos, consulta nacional e internacional.

Finalmente, se realizó una revisión de las metodologías aplicadas en proyectos previos a nivel nacional e internacional, la sistematización de las buenas prácticas, las principales recomendaciones y aspectos relevantes a ser considerados para la elaboración de los resultados de aprendizaje esperados.

### Estudio piloto para la construcción de los resultados de aprendizaje

Durante el proceso de elaboración de la metodología, el Equipo Técnico decidió realizar el estudio piloto con la carrera de Enseñanza del Inglés, en el

periodo comprendido entre noviembre 2019 y abril 2020, el cual buscó validar el proceso de construcción de resultados de aprendizaje esperados, así como armonizar un metalenguaje y someter a comprobación el instrumental técnico elaborado.

Una vez que se realizó el proceso de construcción de resultados de aprendizaje esperados, así como la metodología seguida, se procedió a revisar los insumos y analizar las acciones de seguimiento considerando los aprendizajes del proceso.

### **Metodología para la construcción de resultados de aprendizaje esperados de las carreras de educación**

El planteamiento metodológico propuesto consta de tres fases, las cuales comprenden: una revisión documental, la construcción de los resultados de aprendizaje esperados, la consulta a pares revisores y consulta nacional e internacional.

Para el desarrollo de la metodología del MNC-CE-CR se contó con la participación de equipos consultores de alto nivel con experticia en el área disciplinar para cada una de las carreras

vinculadas al proyecto. La selección fue llevada a cabo por la Comisión Interinstitucional Administradora del Proyecto MNC-CE-CR.

El proceso de construcción y revisión de los resultados de aprendizaje esperados estuvo apoyado por el Equipo Técnico y el Comisión Curricular del mismo, conformada por especialistas en el área de currículo representantes de los entes e instituciones participantes en el proyecto.

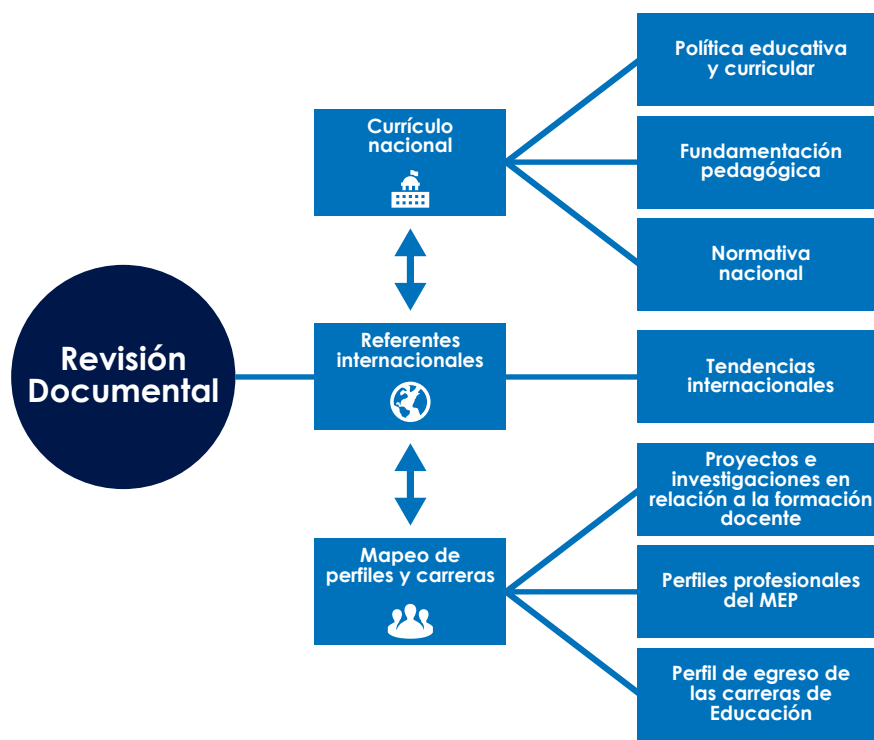
### **Fase 1. Revisión documental**

Para cada una de las carreras vinculadas al proyecto se requirió consultar información relevante para determinar las principales tendencias de la formación docente en el campo disciplinar a nivel nacional e internacional, con énfasis en las buenas prácticas en la formación universitaria, y crear un marco de referencia que respaldara la construcción de los resultados de aprendizaje propuestos.

El conjunto de evidencias obtenidas en esta fase de trabajo se sistematiza en la siguiente sección del documento, considerando los elementos desplegados a continuación:



Ilustración 1: Revisión documental para la construcción de resultados de aprendizaje esperados por carrera



Fuente: Equipo Técnico del MNC-CE-CR.

A partir del análisis de la normativa nacional, referentes internacionales, el mapeo de carreras y perfiles, así como de principales hallazgos de investigaciones en materia de formación docente y entrevistas a actores claves en aquellos casos donde fue necesario, se contó con los insumos para la consolidación de las principales tendencias en el ámbito de la formación de profesionales en educación para cada una de las carreras vinculadas al proyecto.

## Fase 2. Construcción de resultados de aprendizaje esperados

Los resultados de aprendizaje específicos para cada carrera de educación se elaboraron siguiendo una serie de lineamientos generales establecidos por el Equipo Técnico del MNC-CE-CR

mediante la *Guía de trabajo para el planteamiento de resultados de aprendizaje para el Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación* (GRA-MNC-CE-2020). Esta guía contiene una serie de recomendaciones para la construcción de los resultados de aprendizaje, basados en los cinco descriptores tomados del MCESCA.

La guía de trabajo para el planteamiento de resultados de aprendizaje ofrece conceptos básicos de forma esquematizada, además propone procedimientos para redactar los resultados de aprendizaje de las carreras de educación en atención a las demandas del sistema educativo y de las tendencias nacionales e internacionales en la formación de docentes.

Como parte del proceso de construcción de los resultados de aprendizaje esperados, el Equipo Técnico desarrolló charlas virtuales con profesionales de diversas áreas de conocimiento relevantes en relación con la formación y ejercicio docente, tales como Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), aportes de la neurociencia en la educación, el enfoque en derechos humanos en el ámbito de la educación, entre otros. Con los insumos y acompañamiento del Equipo Técnico cada equipo de trabajo por carrera desarrolló la matriz base de resultados de aprendizaje esperados.

### Fase 3. Proceso de consulta y validación

Esta fase se divide en dos subprocesos: la consulta de pares revisores y la consulta nacional e internacional, las cuales se detallarán a continuación:

#### Fase 3a. Consulta de pares revisores

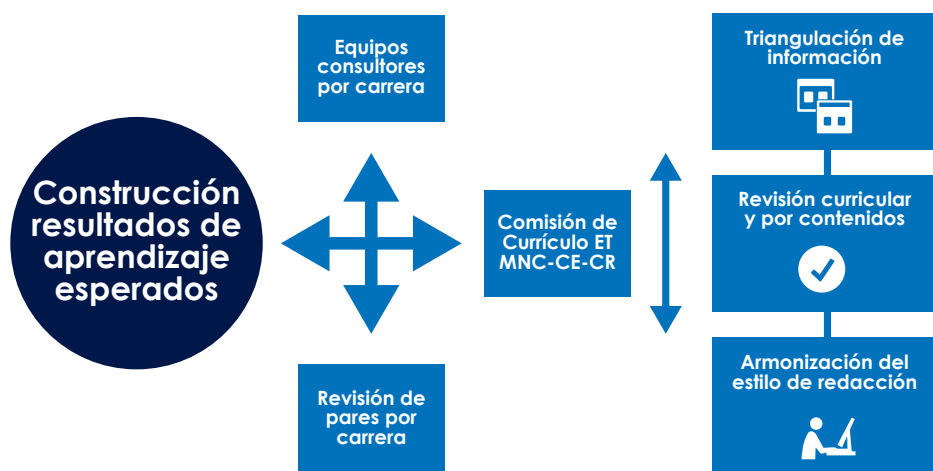
Una vez elaborada la primera propuesta de los resultados de aprendizaje espe-

rados para cada una de las carreras, se procedió al proceso de consulta de pares revisores y posteriormente a la validación nacional e internacional.

La consulta de pares revisores se concibió como un proceso de valoración crítica que realizaron representantes institucionales del sector universitario público y privado, así como representantes del Ministerio de Educación Pública. En total se contó con la participación de 74 personas, las cuales emitieron sugerencias y recomendaciones explícitas mediante un instrumento autoadministrado construido para tal fin.

La consulta de pares revisores se asumió como un proceso consultivo que buscó revisar la precisión, la congruencia y la pertinencia de los resultados de aprendizaje esperados, así como la inclusión del enfoque de derechos humanos para cualificaciones de nivel de grado: bachillerato universitario y licenciatura, con una mirada prospectiva e integral de la realidad.

Ilustración 2: Construcción de resultados de aprendizaje con revisión de pares



Fuente: Equipo Técnico del MNC-CE-CR.

Posterior al proceso de pares revisores, el Equipo Técnico generó un informe con los principales hallazgos del proceso de consulta. Este informe sustenta la toma de decisiones sobre la validación o desestimación de las mismas. A continuación, se detalla la fase de consulta de pares revisores, misma que conllevó acciones de planificación, diseño de instrumentos, capacitación y vinculación con los pares y, finalmente, la sistematización de los resultados.

a. Elaboración de indicadores de cumplimiento

El Equipo Técnico estableció cinco criterios, los cuales fueron los requisitos mínimos de cumplimiento que se consideraron para la construcción de los resultados de aprendizaje esperados. Se detallan de esta manera:

Tabla 1: Definición de criterios para la revisión de pares de los resultados de aprendizaje esperados por carrera

Criterio	Definición operacional
1. Pertinencia	Los resultados de aprendizaje responden a las necesidades de formación presentes y futuras, y permiten la armonización en los diferentes contextos.
2. Congruencia	Se refiere a las relaciones entre los diferentes resultados de aprendizaje con los descriptores del MCESCA y la secuencia y concatenación entre los resultados de aprendizaje según el nivel de cualificación.
3. Precisión	Los enunciados utilizan palabras que expresan de forma exacta, sin dudas, los conceptos actualizados, concisos, claros, apropiados desde el punto de vista pedagógico y disciplinar.
4. Enfoque de derechos humanos	El enfoque de derechos humanos se refiere al marco conceptual y legal que sustenta la vivencia y disfrute de los derechos en el ámbito educativo como sistema protector de los derechos de todas las personas, independientemente de su sexo, nacionalidad, edad, etnia, condición social, discapacidad, orientación sexual e identidad de género.

Fuente: Equipo Técnico del MNC-CE-CR.

Para cada uno de los criterios de cumplimiento se desarrollaron los indicadores (ver anexo 1) que permitieron valorar la característica específica buscada en los tres niveles de observancia, a nivel de resultado de aprendizaje, por nivel de descriptor y a razón de grado de cualificación según correspondiera.

El conjunto de indicadores establecidos fue sometido a validación de contenido a partir de criterio de experto. A partir de la validación, se desarrolló un instrumento virtual autoadministrado que fue testado por el Equipo Técnico y ajustado a cada carrera según la cantidad de resultados de aprendizaje esperado por cada uno de los descriptores.

### b. Inducción a pares revisores

Para cada grupo de pares revisores, se gestionaron charlas de inducción vía remota, en las cuales se desarrollaron las siguientes temáticas:

- Introducción general sobre los propósitos del proyecto nacional, y las principales tendencias en marcos de cualificación a nivel internacional.
- Información sobre la metodología y construcción de los resultados de aprendizaje esperados del Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación de Costa Rica.
- Inducción para aplicación de instrumento virtual autoadministrado para cada una de las carreras.

### c. Aplicación de instrumento autoadministrado

El instrumento autoadministrado contempló el envío del documento digital por correo electrónico a cada par revisor por carrera. Se otorgó un periodo de 22 días naturales para completar el instrumento; asimismo se brindó el seguimiento y acompañamiento técnico a través de atención de consultas por diferentes medios.

### d. Sistematización de las observaciones y toma de decisiones

Durante el proceso se generaron recomendaciones y sugerencias de mejora que fueron sistematizadas y compiladas en un único documento de hallazgos, lo cual permitió la toma de decisiones y llevar una trazabilidad de

los cambios realizados al documento base de resultados de aprendizaje esperados sometido a consulta.

La Comisión Curricular del Equipo Técnico revisó los cambios propuestos y propició mejoras sustantivas según criterios curriculares dispuestos para ese fin. El resultado de este proceso concluyó con una matriz de resultados de aprendizaje esperados con revisión de pares que fue llevada al proceso de consulta nacional e internacional.

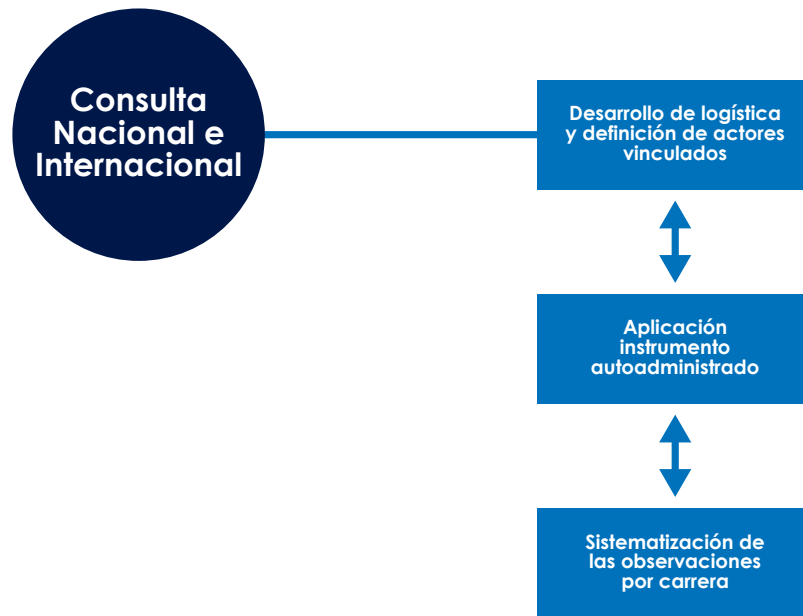
### Fase 3b: Consulta nacional e internacional

La consulta nacional e internacional se diseñó como un proceso de valoración crítica que realizaron entes involucrados en la formación inicial de docentes. Además, se solicitó criterio a las asociaciones que agrupan a los profesionales, organizaciones gremiales, entes especializados en el área del conocimiento atinente con las carreras de educación, y organismos nacionales e internacionales que aportan en materia de formación y desarrollo profesional docente.

El objetivo fue someter a consulta la propuesta del MNC-CE-CR, con base en los criterios de precisión, congruencia y pertinencia de los resultados de aprendizaje, así como la inclusión del enfoque de derechos humanos para los niveles de cualificación de bachillerato universitario y licenciatura, además de identificar las oportunidades de mejora del proyecto con base en el instrumental diseñado.

El proceso de consulta nacional e internacional se desarrolló en tres momentos:

Ilustración 3: Proceso de consulta nacional e internacional



Fuente: Equipo Técnico del MNC-CE-CR.

Para cada una de las carreras vinculadas al MNC-CE-CR se establecieron los actores vinculados a los procesos de formación y desarrollo profesional, así como de interés para la disciplina a nivel nacional e internacional. Los entes a nivel internacional que participaron en el proceso de consulta fueron: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Organización Internacional del Trabajo (OIT), representante del Departamento de Educación del Consejo de Europa, la Universidad de Harvard y la Universidad de Boston, Massachusetts.

Una vez identificadas las instancias de consulta, se procedió a la gestión y aplicación de un instrumento autoadministrado enfocado en dos públicos meta: el sector académico universitario y el sec-

tor empleador y de organizaciones e instituciones vinculadas al campo de la educación. Para cada uno de ellos se establecieron indicadores tomando los criterios establecidos en el proceso de consulta de pares revisores (ver anexo 2).

Durante el proceso, se generaron recomendaciones y sugerencias de mejora; además se indicaron las principales fortalezas y desafíos del proyecto. La información fue sistematizada y compilada en un informe de hallazgos por carrera, lo cual permitió la toma de decisiones y llevar una trazabilidad de los cambios realizados.

La Comisión Curricular del Equipo Técnico del MNC-CE-CR revisó los cambios propuestos y propició mejoras sustantivas según criterios curriculares dispuestos para ese fin. El resultado de

este proceso concluyó con la matriz de resultados de aprendizaje esperados que conforma el MNC-CE-CR.

El diseño del MNC-CE-CR ha implicado no solo un visible compromiso nacional sino también una construcción conceptual y una sistematización orientada a la práctica, congruente con referentes nacionales e internacionales.

### Referencias bibliográficas

Asamblea Legislativa (1981). Ley N.º 6693. Ley de Creación del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada. San José, Costa Rica. <http://www.conesup.mep.go.cr/informacion-general/ley-y-reglamento>

Camacho C. & Medina, C. (2012). La aprobación del marco español de cualificaciones para la educación superior y la empleabilidad del alumnado universitario. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e innovación Educativa*, (5), 67-86.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2005). *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior estatal, homologada por CONESUP*. San José, Costa Rica: CONARE-OPES.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2012). *Compendio de leyes, decretos y convenios de la educación superior universitaria estatal*. San José, Costa Rica: CONARE-OPES.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2013). *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*. Aprobado en la

sesión N.º 27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013. San José, Costa Rica.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2020). *Proyecto Marco Nacional de Cualificaciones para las Carreras de Educación*. San José, Costa Rica.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2020). *Guía de trabajo para el planteamiento de resultados de aprendizaje para el Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación (GRA-MNC-CE-2020)*. San José, Costa Rica.

Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico superior universitario, bachillerato universitario, licenciatura, maestría y doctorado*. Ciudad de Guatemala: Editorial Serviprensa.

Díaz, F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E. & Rojas, S. (2008). *Metodología de diseño curricular para educación superior*. México: Editorial Trillas.

Presidencia de la República y Ministerio de Educación Pública (MEP) (1981). *Reglamento General del CONESUP*. <https://conesup.mep.go.cr/informacion-general/ley-y-reglamento>

Programa Estado de la Nación (2021). *Octavo Informe Estado de la Educación*. San José, Costa Rica: CONARE-PEN.

Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2013). *Glosario de términos curriculares para la Universidad Estatal a Distancia*. San José, Costa Rica: Promade, UNED-CR.

## Tendencias en la formación de profesionales en educación para la carrera de Enseñanza de las Ciencias

La enseñanza de las ciencias favorece la construcción del pensamiento para interpretar, analizar y evaluar la mayoría de los aspectos de la vida cotidiana y del entorno. Para ello, se debe promover la comprensión generalizada de los aportes y las perspectivas de la Ciencia, en lo educativo, laboral, cultural e investigativo, donde el conocimiento de y sobre la ciencia es importante para comprender los avances científicos y tecnológicos experimentados por la sociedad. Por ende, la alfabetización científica juega un papel fundamental en la formación de ciudadanos informados, responsables, comprometidos, creativos e innovadores; para lo cual las habilidades de apropiación tecnológica digitales, la resolución de problemas y la comunicación conjuntamente con el desarrollo de habilidades científicas y sociales deben orientar a un sistema educativo que responda a las necesidades de todas las personas y, de ese modo, promover la formación de individuos capaces de trabajar de manera colaborativa, así como plenamente conscientes y familiarizados con la incertidumbre y los desafíos enfrentados en el ámbito personal, laboral y social.

Así, las personas docentes de ciencias deben fomentar el trabajo en equipo, articular temas transversales que promuevan la sostenibilidad e integridad del ser humano y su entorno, en

todo su accionar, e innovar en sus prácticas, mediante las cuales sean facilitadores de orientaciones que generen una visión y comprensión amplia del mundo.

Considerando la función y el rol social que cumplen las universidades en la formación de profesionales comprometidos e integralmente formados, resulta imperativo tener claridad del rol que tiene la educación superior como agente de cambio para preparar ciudadanos informados y responsables, capaces de trabajar de manera efectiva en un contexto multicultural global. Así, la universidad está obligada a formar personas estudiantes autónomas y futuros profesionales que desempeñen sus tareas. Al mismo tiempo, debe ser flexible y capaz de adaptarse a diferentes situaciones profesionales, en las cuales se tenga claro que la vocación de enseñar resulta un reto y un compromiso de permanente autoanálisis.

Por su parte, la inclusión y la diversidad son esenciales en la formación del profesorado en Enseñanza de las Ciencias, proceso en el cual las religiones, las nacionalidades, las culturas, el género, las necesidades especiales, entre otros, deben ser consideradas como una oportunidad de un colectivo en la generación de conocimiento. Por tanto, se debe dar importancia a la calidad de la formación impartida a los estudiantes,

así como a la calidad de la educación. Importante también es considerar la relación entre el cómo se forma, cómo se actúa en el desarrollo de las tareas y qué se requiere para cumplir con lo solicitado en el campo de la enseñanza; lo cual es importante para responder a un perfil y a determinados resultados de aprendizaje que promuevan las competencias del profesional en la Enseñanza de las Ciencias.

Para el caso de la Enseñanza de las Ciencias, se busca integrar elementos comunes en relación con la enseñanza y el aprendizaje de Biología, Física y Química, concernientes con su naturaleza y características, con el propósito de describir los resultados de aprendizaje como ejes orientadores. Esto con el fin de que las instituciones formadoras de profesionales en la Enseñanza de las Ciencias tengan un mejor desempeño y la persona docente tenga una sólida formación inicial en los campos del conocimiento disciplinares, didácticos y pedagógicos, así como en competencias científicas para la vida, las cuales son fundamentales para su accionar profesional.

Igualmente, los resultados de aprendizaje para la Enseñanza de las Ciencias se enmarcan en el pensamiento científico, considerando la dimensión humana y social como eje integrador. Así mismo, se articulan los objetivos del desarrollo sostenible en todos los ejercicios de la práctica educativa, desde una visión del quehacer científico relacionado con la investigación y la integración de la igualdad de oportunidad para toda la comunidad estudiantil, y con la implementación del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA).

### 1. Tendencias internacionales

Costa Rica ha puesto en marcha desde 2015 la Agenda 2030 y como parte de su implementación ha estado atendiendo los indicadores de los ODS, e inició su atención con la realización de diversas actividades de sensibilización con instituciones públicas y privadas, así como con las comunidades.

Con respecto al seguimiento y el mantenimiento del sistema de indicadores ODS, algunas de las actividades involucradas en este proceso han sido la elaboración de un diagnóstico de capacidades nacionales y disponibilidad de información y su actualización, y el debido seguimiento de actividades de revisión de metas e indicadores en actividades convocadas por la Secretaría Técnica de los ODS.

Según el Reporte Nacional Voluntario de los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica en 2017, dentro de las iniciativas específicas realizadas por las universidades públicas se encuentran las relacionadas con el ODS 4 Educación de calidad; el ODS 10 Reducción de las desigualdades; el ODS 12 Producción y consumo responsables; y el ODS 13 Acción por el clima.

El Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal (PLANES) vigente, incluye propuestas vinculadas al acceso igualitario y equitativo a la educación superior pública de las personas, pues su objetivo es lograr un ambiente que favorezca el acceso, la permanencia y el éxito académico. Para esto se ofrece una diversidad de sedes académicas en el territorio y cualquier persona



estudiante del país puede acceder a una educación superior de calidad. De ese modo, puede desarrollar todas sus habilidades y capacidades. Al mismo tiempo, se promueve el aumento en la matrícula de estudiantes con necesidades educativas especiales y provenientes de comunidades indígenas.

Para el cumplimiento de los ODS 12 y ODS 13, las Vicerrectorías de Docencia en coordinación con las Oficinas de Planificación de las universidades estatales, han implementado planes de gestión ambiental orientados a la construcción de campus académicos planificados, dirigidos a la conservación ambiental, accesibles y sostenibles, y ubicados en distintas regiones del país. De esta manera, es posible llevar a las comunidades opciones reales de acceso para una educación superior de calidad.

Además, cada uno de los diecisiete objetivos debe ser abordado directa o indirectamente en el ámbito educativo y deben ser operacionalizados en el desarrollo de la carrera. De tal manera que se reflejen en los resultados de aprendizaje mediante la transversalización de estos según la asignatura. Por ejemplo, el abordaje de los ODS se articula con el desarrollo de habilidades y capacidades entre ellos, con el pensamiento sistémico que facilitará relacionar cada una de las temáticas que integran esto, así como con la promoción del pensamiento crítico que permitirá el análisis y la reflexión de acciones propias en relación con lo económico, lo biológico y lo social. Así mismo, la equidad, la inclusión y la igualdad deben ser parte integral de un programa de formación docente. Por ello, en las asignaturas se integran los

ODS como competencias claves mediante la transversalización de las temáticas para que se formen individuos socialmente integrales.

Por otro lado, y con respecto al ODS número 4, este se define textualmente como:

Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. La consecución de una educación de calidad es la base para mejorar la vida de las personas y el desarrollo sostenible. Se han producido importantes avances con relación a la mejora en el acceso a la educación a todos los niveles y el incremento en las tasas de escolarización en las escuelas, sobre todo en el caso de las mujeres y las niñas. Se ha incrementado en gran medida el nivel mínimo de alfabetización, si bien es necesario redoblar los esfuerzos para conseguir mayores avances en la consecución de los objetivos de la educación universal. Por ejemplo, se ha conseguido la igualdad entre niñas y niños en la educación primaria en el mundo, pero pocos países han conseguido ese objetivo a todos los niveles educativos. (Objetivo Desarrollo Sostenible 1, 2015)

Entre las principales metas e indicadores que deben cumplirse para 2030 y que están enmarcados dentro del ODS 4, se encuentran los siguientes:

- El asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria,

que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad, y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos.

- Asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.
- Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento
- Eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad.
- Asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados.
- Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural, así como la

contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

- Construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y las niñas, las personas con discapacidad y las diferencias de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos.
- Aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo (Objetivo Desarrollo Sostenible 4, 2015).

También resulta necesario valorar lo que indica el ODS 10 al respecto:

Reducir la desigualdad en y entre los países. La comunidad internacional ha logrado grandes avances sacando a las personas de la pobreza. Las naciones más vulnerables continúan avanzando en el ámbito de la reducción de la pobreza. Sin embargo, siguen existiendo desigualdades y grandes disparidades en el acceso a los servicios sanitarios y educativos y a otros bienes productivos. Además, a pesar de que la desigualdad de los ingresos entre países ha podido reducirse, dentro de los propios países ha aumentado la desigualdad. Existe un consenso cada vez mayor de que el crecimiento económico no es suficiente para reducir la pobreza si este

no es inclusivo ni tiene en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. (Objetivos de Desarrollo Sostenible 10, 2015, párr. 1)

Para reducir la desigualdad, se han aplicado políticas que velen por la cobertura de las necesidades de las poblaciones desfavorecidas y marginadas. Para ello, se han establecido una serie de metas o indicadores. Otro de los ODS que están directamente relacionado es el ODS 12, el cual se define como:

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles". El consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos. Su aplicación ayuda a lograr los planes generales de desarrollo, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza. (Objetivo Desarrollo Sostenible 12, 2015)

El objetivo del consumo y la producción sostenibles se encuentra referido a hacer más y mejores cosas con menos recursos, incrementando las ganancias netas de bienestar de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación durante todo el ciclo de vida, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. Se debe lograr la cooperación entre los participantes

de la cadena de suministros, desde el productor hasta el consumidor final, involucrando a los consumidores mediante la sensibilización y la educación sobre el consumo y los modos de vida sostenibles, para ello se les debe facilitar información adecuada a través de normas y etiquetas, así como mediante la contratación pública sostenible, entre otras acciones.

Según el OBS 13, que dicta: "Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" (OBS 13, 2015), establece el compromiso en la disminución de emisiones de gases que incrementan la temperatura media de la superficie del mundo. Es por eso que se deben implementar soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica más sostenible y más respetuosa con el ambiente. El cambio de actitud, así como la utilización de energías alternativas renovables y limpias deben ser adoptados mundialmente y requieren que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa en la cooperación internacional para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono.

Además, para la Enseñanza de las Ciencias Naturales desde la transformación e integración de lo económico, social y ambiental, es fundamental considerar la Agenda de la Educación 2030, la cual tiene un enfoque universal desde sus diecisiete objetivos, pues propone la interdependencia de lo social-ambiental-económico, cuyo principio es el no dejar a nadie atrás. Integra a todos los actores e instituciones claves, se centra en los resultados de aprendizaje a

lo largo de la vida y toma en cuenta, además, citado por la UNESCO (2015) lo siguiente: asegurar y ampliar el acceso educativo, la inclusión y la equidad, la calidad y los resultados del aprendizaje, la calidad de la educación para todos, el aprendizaje y la adquisición de competencias y la igualdad de oportunidades.

En la formación de docentes y en los procesos de seguimiento sobre indicadores pertinentes y realistas, a la hora de elaborar planes de estudios y entornos de aprendizaje, debe haber concordancia con las metas propuestas en la Agenda Educación 2030. Dichas metas se pueden tomar de una manera transversal en los procesos de la enseñanza de las ciencias naturales, de tal manera que se garantice a la sociedad: Terminar la enseñanza secundaria de manera gratuita, equitativa y de calidad. Por ello, es importante que se consideren los siguientes elementos fundamentales para una formación integral e inclusiva:

- Producir resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos.
- Asegurar el acceso igualitario incluidas las personas con discapacidad, así como a los pueblos indígenas y en situaciones de vulnerabilidad, de manera que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles.
- Enseñar y aprender en los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial, así como la valoración de la

diversidad cultural y su contribución al desarrollo sostenible.

Desde la Agenda 2030, se traza una ruta para erradicar la pobreza, proteger al planeta asegurar la prosperidad sin comprometer la sostenibilidad, lo cual contempla diecisiete objetivos con metas específicas que constituyen una agenda para: personas libres, sanas y seguras, personas comprometidas con la comunidad, la naturaleza y el medioambiente, personas preparadas y productivas e innovadoras y personas trabajando por la igualdad.

La Agenda 2030 tiene como plan de acción, entre otras, la educación de calidad, para la cual a partir de la declaración de INCHEON en 2015 se recoge el compromiso de los países y de la comunidad mundial en cuanto a adoptar medidas urgentes para transformar las vidas mediante una nueva visión de la educación, y la cual apuesta a que la educación es el mejor vehículo hacia la reestructuración social.

Se señala una visión transformadora, de manera que se garantice una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y se enfoca en un aprendizaje a lo largo de la vida, el cual se basa en: una visión humanista, en los derechos humanos, la dignidad, la justicia social, la inclusión, la protección y la diversidad cultural.

Uno de los principios de la educación 2030 es que debe ser adaptable a la vida, los mercados, la tecnología, la urbanización, la degradación ambiental, la pobreza, la desigualdad y la amenaza de la paz. Por lo tanto, es importante que en la formación docente se ten-

gan educadores empoderados, cualificados, profesionales y comprometidos, quienes sean capaces de conectar al mundo con la creatividad, el conocimiento y la resolución de problemas, así como con la toma de decisiones, de modo que se potencien las competencias profesionales, laborales y sociales con el uso adecuado de las TIC como herramientas para lograr los objetivos de la declaratoria de Incheón, como lo es:

1. Velar para que todos los niveles terminen los ciclos de enseñanza primaria y secundaria.
2. Asegurar acceso en condiciones de igualdad.
3. Eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar la igualdad de personas vulnerables.
4. Aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos.
5. Velar para que todos los niños y las niñas tengan un acceso a servicios de atención y desarrollo en primera infancia.
6. Aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados.
7. Construir y adecuar instalaciones escolares que respondan a las necesidades de los niños y las niñas.

Igualmente, se resalta lo señalado en el decálogo educativo 2021 para la región centroamericana, Panamá y República Dominicana, sobre la importancia de las propuestas de formación de los futuros educadores en Ciencias, tal como lo señala el eje de acción sobre efectividad y calidad de la educación, el cual está basado en el establecimiento de estándares de competencia educa-

tiva, a partir de los cuales se fomente las capacidades estudiantiles en saber vivir, producir y convivir mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en dicho proceso.

## 2. Tendencias Nacionales

De acuerdo con Alfaro y Villegas (2010), la educación científica responde a la práctica educativa de las ciencias naturales, así como al aprovechamiento de entornos que potencian el aprendizaje usando como escenarios educativos los museos, los parques nacionales, las reservas biológicas, las estaciones de investigación, las ferias científicas, las olimpiadas de ciencias, química, física, biología y matemática, entre otros espacios naturales y académicos con los que cuenta Costa Rica.

En 2015, el Ministerio de Educación Pública (MEP), bajo el enfoque de una nueva Política Curricular: Educar para una nueva ciudadanía, con la que inició una transformación del enfoque educativo vigente hasta entonces y propuso los nuevos programas de estudio para primaria y secundaria en todas las especialidades académicas y en el caso de los programas de estudios del área de ciencias, se incorpora el programa de Sexualidad y Afectividad Integral para cada uno de los niveles de III Ciclo de la Educación General Básica y para décimo año del Ciclo Diversificado (que da continuación a la formación recibida en el III Ciclo, pero que ya en este Ciclo es atendido por el área de Psicología).

Los programas de Ciencias de séptimo, octavo y noveno, los de Biología, Química y Física de décimo y undécimo

año se basan en la metodología de indagación científica, como una forma de potenciar las catorce habilidades distribuidas en cuatro dimensiones. Por tanto, se apuesta por una educación científica con metodologías activas, interdisciplinarias, integradoras que buscan potenciar un aprendizaje más significativo y duradero. De modo que el estudiantado pueda atender y resolver necesidades del contexto social en el que se encuentra, buscando alternativas de solución prácticas y accesibles que le ayuden al desarrollo y al fortalecimiento de sus actitudes y valores.

Asimismo, la nueva política curricular propone la implementación de trece habilidades agrupadas en cuatro dimensiones. Para ello, se sugiere la implementación de la metodología indagatoria, la cual promueve en las personas estudiantes la capacidad de investigar, buscar y contrastar información para construir conceptos y, a la vez, provoca la curiosidad y la motivación en el estudiantado.

El aprendizaje basado en la indagación es una actitud ante la vida que implica involucrar al individuo en un problema y, a partir de esa visión, debe buscar y generar soluciones. Pretende, también, que la persona docente ayude al estudiantado a comunicar sus ideas por medio de preguntas y de la indagación ininterrumpida. Además, que las personas estudiantes examinen con interés, ahondando en el fondo de las ideas, desarrollando esa capacidad de asombro ante la realidad, analizando, entendiendo y reflexionando (Escalante, 2003).

De acuerdo con el MEP (2015), a partir de este tipo de procedimiento, el estu-

diantado desarrolla habilidades para una nueva ciudadanía, a medida que utiliza el pensamiento sistémico y crítico para expresar y comprender ideas previas de su contexto en contrastación con las ideas de otras personas y las actuales en el ámbito científico. De este modo, las ideas previas se comportan en forma lógica, partiendo de la experiencia, mejorando o detallando sus explicaciones para comunicar los datos e información que supone válidos y cómo aplicarlo en otras situaciones.

Esta metodología pretende alcanzar un aprendizaje significativo para la vida, la cual, está compuesta por cuatro fases en las que se llevan a cabo diversas actividades. Estas etapas se denominan: focalización, exploración, reflexión y contrastación y aplicación, y deben ser diseñadas o planificadas con base en las estrategias que respondan a cada uno de los rasgos e indicadores propios de las trece habilidades, que pertenecen a las dimensiones planteadas en el Enfoque Curricular (MEP, 2017).

Por otro lado, algunas de las tendencias profesionales señaladas en los programas de estudios de ciencias son las siguientes:

- a. La alfabetización científica del ciudadano y la formación de la persona estudiante
- b. El profesorado y la competencia científica en contextos sociales
- c. El conocimiento científico de la sociedad en su conjunto

Los programas de estudio hacen referencia a las estrategias de mediación que potencian las habilidades, entre

ellas se pueden citar: diarios reflexivos, experimentos, estudios de caso, giras de campo, debate, lluvia de ideas y laboratorios remotos (MEP, 2017).

Considerando la intencionalidad de cada una de las estrategias propuestas en el plan de estudios de ciencias para el desarrollo de habilidades según su contenido, es importante señalar que estas deben incluir y responder a todas las personas estudiantes de manera equitativa, justa e integrativa, tanto en lo cognitivo como en lo psicológico, lo etológico, lo fenotípico y lo fisiológico.

Para el caso del MEP (2017), se han organizado los saberes en el diseño curricular de los programas de Ciencias, considerando los aportes de los estudios de la neurociencia de Flores, Castillo y Jiménez (2014). Así mismo, se considera el desarrollo de funciones ejecutivas, de la infancia a la juventud, tomando en cuenta las siguientes premisas:

- El aprendizaje sigue secuencias lógicas, de modo que los nuevos conocimientos se construyen sobre los ya adquiridos.
- El desarrollo de habilidades sigue patrones y tiempos que difieren de una persona a otra y están influenciados por experiencias vividas en entornos socioculturales y naturales.
- Las situaciones de aprendizaje aumentan la complejidad, según la madurez biológica y psicoemocional de la persona, en lo que se refiere a movimiento físico, autorregulación, representación simbólica, toma de decisiones, resolución de problemas, entre otras.

- Un ambiente seguro brinda a la persona oportunidades para la aceptación y el sentido de pertenencia, y aumenta la probabilidad del desarrollo de habilidades.

Por otro lado, y respecto a la normativa nacional, se tienen los descriptores para el Marco de Cualificaciones de Bachillerato y Licenciatura, con base en el Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior universitaria estatal, es importante señalar que, según CONARE (2002), el Bachillerato universitario es el grado académico otorgado a las personas quienes cumplan con los requisitos de un programa universitario que debe tener entre 120 y 144 créditos, así como una duración mínima de ocho ciclos lectivos de quince semanas o su equivalente.

Para el caso de la Licenciatura, esta oscila entre 150 y 180 créditos, y el plan de estudio tienen un Bachillerato previo que tiene entre los 30 a 36 créditos, estos no incluyen el trabajo de graduación. En cuanto a la duración para aquellas carreras en las que no se otorga el Bachillerato universitario, la duración mínima para la Licenciatura es de diez ciclos lectivos de quince semanas o su equivalente, y para el caso de un Bachillerato previo, la duración adicional mínima debe ser de dos ciclos lectivos de quince semanas o su equivalente.

Para el caso de la cualificación de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, se considerarán como marco de referencia los descriptores planteados por el MCESCA, relacionando las principales tendencias de formación y profesionales en conjunto con el marco normativo educativo nacional e inter-

nacional, y a la vez aplicándolos para cada uno de los componentes disciplinares: Ciencias, Biología, Física, Química, así como el campo de la didáctica y sus respectivos descriptores.

Por otro lado, y respecto a perfiles de contratación y clases de puesto, la investigación bibliográfica sobre los aspectos de contratación, concursos docentes y oferta laboral en el ámbito de la formación docente, se tiene referencia del servicio civil.

Para aspectos de las clases docentes y el concurso, las áreas de ciencias tienen el mismo requisito. Se debe tomar en cuenta que para elaborar el perfil del área, se deben describir y especificar los siguientes aspectos:

1. Definición.
2. Características (disciplinar y educativo).
3. Rango de aplicación: hace referencia a las clases de puesto concursable. Por ejemplo, Jefe Técnico de Educación 1 (G. de E.), Asesor (Regional (G. de E.), Profesor de Enseñanza Media (G. de E.).
4. Atinencia académica, asociadas a grupo profesional: por mencionar MT1 (Bachillerato en biotecnología, gestión de recursos naturales), MT2 (...).

Es preciso señalar lo asociado a las clases de puesto, pues se solicita únicamente como requisito concursable en el Manual Descriptivo de clase de puesto, lo siguiente: “Bachiller universitario en Enseñanza Media en la especialidad del puesto, o estar comprendido en unos de los casos de excepción previstos en el

Título II del Estatuto de Servicio Civil” (p. 3). Asimismo, el Manual Descriptivo de especialidades de la Dirección General de Servicio Civil (2020) define para cada área lo siguiente:

- Ciencias: “Disciplina orientada a la enseñanza o asesoría pedagógica, por lo cual permite desarrollar las capacidades de los estudiantes para atender el medio natural en que viven, razonar sobre los fenómenos naturales que los rodean y tratar de explicar las causas que los provocan y, con ello, encaminar la evolución de las concepciones y el desarrollo de una actitud científica en su pensamiento” (p. 1). Entre las características, se toma en cuenta contenidos temáticos: la energía, la materia y el mundo viviente, la sexualidad y el desarrollo adolescente, así como aportes de la ciencia y la tecnología.
- Biología: “Esta área se define desde la enseñanza y el asesoramiento pedagógico de los aspectos asociados a la vida (origen, evolución y propiedades) y los mecanismos de funcionamiento interno de los organismos, así como su interrelación con el entorno. Además, caracteriza el contexto de la educación y la enseñanza de la biología en sus áreas de estudio afines, como fuente de currículo que propicia la educación científica. Asimismo, en torno a la enseñanza y el aprendizaje implica laborar con el mejor provecho la labor de aula, desde el trabajo de investigación científica y las destrezas para adquirir el conocimiento y comunicarlo, así



como para resolver problemas de la cotidianidad” (p. 1).

- **Química:** “Involucra a los educandos en el estudio de la composición, la estructura y las propiedades de las sustancias materiales, de sus interacciones y de los efectos producidos sobre ellas al añadir o extraer energía en cualquiera de sus formas. Permite analizar situaciones de la vida cotidiana en las cuales se evidencian problemas que requieren de un conocimiento químico para su análisis y la búsqueda de posibles explicaciones y soluciones; es decir, desarrollar la sensibilidad para abordar los problemas ambientales, industriales, de salud y de alimentación, entre otros, con responsabilidad; así como apreciar los planteamientos teóricos de una disciplina con gran importancia para el desarrollo de la ciencia y con gran potencial para el desarrollo de la humanidad” (p. 1).
- **Física:** “Esta especialidad se orienta a la enseñanza y la asesoría de la Física, es decir, se ocupa del estudio de la materia, sus cambios y las manifestaciones de energía asociadas a estos; está estrechamente relacionada con las demás ciencias naturales y en cierto modo las engloba a todas” (p. 1). Entre sus características, está fomentar la investigación en leyes básicas de la naturaleza y los principios de la física. Asimismo, propiciar el pensamiento analítico, en equipo y participación, así como el desarrollo sustentable.

Con base en las descripciones sobre el manual de puestos, es importante que este se replantee, sobre todo según las necesidades actuales, pues debido a la formación docente se debe dar énfasis a la formación en Ciencias Naturales con un conocimiento amplio y profundo en la disciplina, integrando el campo pedagógico-didáctico para la promoción del aprendizaje de Biología, Física, Química, así como de Astronomía, Geología y Meteorología. De modo que toda persona docente de Ciencias Naturales sea capaz de integrar y aplicar las ciencias desde las diversas habilidades científicas, experimentales y blandas. Por lo tanto, se debe replantear la contratación docente, considerando que en la actualidad se cuenta con docentes altamente calificados en Ciencias, mediante el desarrollo de mecanismos de calidad basados en la elaboración de pruebas teóricas de idoneidad.

### 3. Otras tendencias nacionales e internacionales

Por otro lado, es importante señalar que, en el mundo, según un estudio de la UNESCO (2015), se dan grandes diferencias en términos del desarrollo de la ciencia en algunos países. Entre los que tienen mayor dominio de las ciencias, lo manifiestan en los campos de la astronomía y los que tienen mayor debilidad lo muestran en los campos de las ciencias agrícolas.

Se reconoce al Reino Unido como un país con una fuerte concentración en Ciencias Sociales; mientras que Francia desde una perspectiva científica parece

tener mayor énfasis en las matemáticas; Rusia está especializada en Física, Astronomía, Geociencias, Matemáticas y Química, al igual que China. Los Estados Unidos y el Reino Unido se centran más en Ciencias Biológicas y Medicina. Por su parte, Japón lo ha hecho en Química.

Para el caso de la Unión Europea, señalan que para ser profesor de ciencias y para mantener las habilidades profesionales son necesarias algunas competencias científicas específicas, considerando que la ciencia se caracteriza por el modelaje en representación de la realidad. Además, en dicha profesión se debe comprender la epistemología específica o la forma de desarrollar conocimientos, así como tener noción sobre la naturaleza de la ciencia y el desarrollo de los trabajos prácticos (especialmente ejercicios de laboratorio).

Las habilidades y las competencias al enseñar deben ser parte esencial de una persona profesora de ciencias, considerando sus competencias generales y aprendizajes a través de la argumentación y el uso de métodos basados en la indagación o la investigación. Así mismo, no solo debe conocer la ciencia del campo disciplinar que enseña, sino que, debe además, desarrollar su competencia didáctica y pedagógica para hacer de la enseñanza y el aprendizaje espacios de motivación, interacción y generación de conocimiento colectivo en los diferentes contextos.

El modelaje es el núcleo de la ciencia y, por lo tanto, es importante diseñar estrategias de formación docente centradas en los modelos. En ese sentido, se deben diseñar cursos que promue-

van experiencias de aprendizaje, el cual involucre al estudiantado en la práctica del modelaje en materia de educación científica de los futuros profesores y así permita reflexionar sobre su viabilidad.

Una comprensión informada de la naturaleza de las ciencias puede mejorarse mediante el uso de estrategias meta-cognitivas, de manera que el profesorado en formación reciban instrucción explícita sobre ello, lo que les facilitará aplicar su comprensión de manera apropiada a situaciones y problemas novedosos dentro del contexto de un caso específico, por ejemplo, el cambio climático (Bell, Matkins y Gansneder, 2010).

En relación con la ciencia, en cuanto al tema del conocimiento de los profesores sobre las materias y su práctica docente, los datos registrados señalan que muchos de ellos tienen un abordaje del contenido débil. Razón por la cual tienden a evitar ciertos temas o se adhieren estrictamente a sus libros de texto y simplemente hacen preguntas de nivel inferior (Van Driel y Abell, 2010).

Resultan importantes los conceptos de conocimientos del contenido y conocimientos pedagógicos contextualizados, tal como los define Shulman (1986), quien señala que son las formas de representar y formular el tema de manera que sea comprensible para los demás. Es decir, se trata de la capacidad de conocer el contenido y poder enseñarlo de manera que se posibilite el hecho de que el estudiantado pueda aprender, para así profundizar el conocimiento de la materia y aumentar la conciencia sobre cuestiones pedagógicas.

Paralelamente, se deben mejorar los diferentes elementos del conocimiento pedagógico del contenido en la formación del profesorado de ciencias, así como enfatizar en la importancia de crear el conocimiento pedagógico del contenido a partir de una construcción concreta.

Otro de los elementos por considerar es que se debe poner énfasis en los trabajos prácticos. Al respecto, Nivalainen *et al.* (2010) señalan que la formación de profesores de ciencias ha revelado cómo los profesores en formación y en servicio ven los desafíos del uso de laboratorio, tales como diseño, ejecución y limitaciones de las instalaciones; además, los autores indican un insuficiente conocimiento procedimental y conceptual, lo cual es un problema en cuanto a comprender los enfoques de la instrucción y la organización general del trabajo práctico.

Además, otro elemento en la formación docente que se debe enseñar para la comprensión profunda, según los referentes teóricos de Perkins (1999), es la importancia de trabajar abordando ese conocimiento frágil y el pensamiento pobre en una comprensión real, contextualizada y aplicable, para formar hacia una cultura de pensamiento en las aulas. De ese modo, las preguntas problematizadoras y con sentido tendrán mayor relevancia que las respuestas; es aprender a promover “el juego del aprendizaje pleno” según Perkins (2014), el cual intenta dar cuenta de diversas piezas en el contexto del todo, pero, a la vez, constituye un mosaico de sus piezas, lo cual es enseñar para comprender en el siglo XXI.

Por consiguiente, la formación del profesorado requiere de programas que potencien habilidades para desarrollarse integralmente en su trabajo. Por ello, se debe promover la capacidad de criticidad, de adaptar y de diseñar materiales orientados a la indagación (cuestionamientos) y la investigación, lo cual incentive el análisis, la resolución de problemas, una visión sistémica y la autogestión del conocimiento como una forma en la que se logren ir identificando y determinando perspectivas científicas emergentes (Duncan, Pilitsis y Piegaro, 2010).

Aparte del conocimiento general sobre los contenidos disciplinares, didácticos y pedagógicos, el profesorado de ciencias en formación deben demostrar destrezas y habilidades implicadas en cinco aspectos principales del proceso de investigación científica según los Marcos de la Evaluación (TIMSS, 2011): formulación de preguntas e hipótesis, diseño de las investigaciones, representación de datos, analizar e interpretar los datos y extraer conclusiones y desarrollar explicaciones.

Respecto al marco de competencias en la formación docente Caena (2014) señala, que existen en diferentes formas y grados de desarrollo en la gran mayoría de países de la Unión Europea (UE), y que su valor, uso y reconocimiento en relación con la formación del profesorado varían ampliamente, al igual que los roles de las partes interesadas (Eurydice, 2013).

Por lo general, las áreas de competencia en estas declaraciones incluyen: conocimiento pedagógico y disciplinar, habilidades de evaluación, habilidades

de trabajo en equipo, habilidades sociales e interpersonales necesarias para la enseñanza, habilidades para generar conciencia en temas de diversidad, habilidades de investigación y habilidades organizativas y de liderazgo.

Las habilidades descritas anteriormente hacen referencia a las ocho competencias claves definidas en el marco europeo para el aprendizaje permanente, en el cual se consideran los valores, los pensamientos y las creencias (Eurydice, 2013): comunicación en la lengua materna, comunicación en idiomas extranjeros, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu empresarial y conciencia y expresión cultural.

Con base en la tendencia de formación en la Enseñanza de las Ciencias en algunos países de Asia, por ejemplo, en Japón, la educación en ciencia se rige por la ley de promoción científica, la cual regula la producción de materiales didácticos, estos son relevantes en los procesos de enseñanza. Se prepara a la persona profesora para desarrollar y dar utilidad al jardín de ciencias (que posee cada institución) para desarrollar áreas temáticas.

Asimismo, las tendencias educativas se basan en tres principios: independencia, colaboración y creatividad. No obstante, se incluye un cuarto principio: desarrollar competencias sociales para la supervivencia “para la vida”. También se definen objetivos de rendimiento, índices y métodos específicos para evaluar los progresos en cada una de estas cuatro direcciones de política.

Además, se toma en cuenta un aspecto inclusivo, según el cual se motiva el interés por la matemática y las ciencias para que las personas estudiantes aprendan a descubrir y desarrollar sus talentos, de modo que puedan crear entornos diversos, los cuales incluyan a niñas y niños, jóvenes, mujeres e investigadores extranjeros. Todo eso con el fin de desarrollar potencial y promover crecimiento y utilización de sistemas de desarrollo profesional.

Según Price (s.f.), en cuanto a la formación en la República Popular de China, el proceso de formación en ciencias se enfoca en el conocimiento útil. A su vez, se establecen nuevas políticas científicas orientadoras hacia una revolución cultural a través de un programa científico que enfatiza el conocimiento disciplinar, integrando el pensamiento lógico y abstracto, la resolución de problemas, la conceptualización y la aplicación de conocimientos orientados a la producción.

En la India, desde el año 2000, tienen iniciativas que para lograr la “Educación para todos” y en el 2015 el gobierno firmó el pacto de los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” según lo señala el Ministry of Human, Resource Development (2020), del Gobierno de la India. El programa mundial de desarrollo de la educación reflejado en el Objetivo 4 (SDG4) del Programa de Desarrollo Sostenible de 2030, aprobado por la India en 2015, tiene como propósito el garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos para 2030. Este objetivo requerirá que se reconfigure todo el sistema educativo

para apoyar y fomentar el aprendizaje, de modo que se puedan alcanzar todas las metas y los objetivos críticos de la Agenda para el Desarrollo Sostenible de 2030.

Respecto a las competencias profesionales docentes y educativas en Francia, el Ministerio de Educación de Francia busca garantizar la calidad del servicio público de la educación. Para ello, señala que se debe contar con docentes capacitados y reconocidos, considerando que la profesión docente y la educación se aprenden gradualmente en un proceso que integra conocimientos teóricos y prácticos fuertemente vinculados entre sí. Además, el Ministerio de Educación de Francia (2013) afirma al respecto que todo el personal trabaja por objetivos comunes, reconociendo la especificidad de lo que enseña y, a la vez, identifica las habilidades profesionales esperadas, mediante la formación inicial y continua a lo largo de la carrera, así como a través de la experiencia profesional acumulada y el aporte de la formación continua.

En la mayoría de los países de la Unión Europea (UE), en relación con la educación superior, tienen una autonomía para los diseños de los diversos planes de estudio, a diferencia de las directrices nacionales, según las cuales los objetivos, los contenidos y los resultados reflejan las prioridades de las políticas educativas y están vinculados con los planes de estudio escolares.

Se resalta la importancia de que se refleje en los planes de estudio la dinámica del sistema escolar, la cual cada vez implica más atender a la persona estudiante desde una educación en valores, habili-

dades y competencias. Para lograrlo, es fundamental que los planes de estudios integren lo disciplinar-metodológico de las Ciencias y los aspectos transversales (habilidades - competencias - valores) y pedagógicos, de modo que se vinculen los conocimientos integrando la diversidad en el aula y la práctica docente.

Igualmente, la práctica docente se considera una parte esencial e integrada de la formación inicial docente en varios países, y se planifica con grados incrementales de dificultad a lo largo del programa, bajo la supervisión y evaluación conjuntas de los formadores de profesores universitarios y docentes en ejercicio de aulas escolares; el último año a menudo implica que los futuros profesores experimenten toda la gama de responsabilidades docentes. En algunos países, los formadores de profesores universitarios llevan a cabo observaciones regulares en clase y discusiones de retroalimentación con los futuros profesores.

En Dinamarca, la práctica escolar se define como una asignatura individual y se integra con el trabajo del curso, con implementación conjunta y revisión por parte de la universidad y el centro educativo. También en Finlandia y Noruega se establece una estrecha integración entre los cursos pedagógicos y la práctica escolar. En Austria, la práctica escolar se organiza en bloques semanales y se le da un seguimiento y apoyo al estudiante.

En Estonia, la retroalimentación periódica sobre la práctica docente y el apoyo a la autoevaluación por parte de los formadores de docentes se complementan con la construcción de un portafolio de profesores en formación, el

cual finalmente se analiza con sus compañeros y formadores de docentes. En Alemania, la llamada segunda etapa integra la práctica docente guiada e independiente en las escuelas a través de seminarios didácticos relacionados con la asignatura en las instituciones de formación docente.

En Suecia, las instituciones de formación docente integran la práctica supervisada con pequeños grupos de mentores, de manera que los profesores en formación están guiados o dirigidos por un mentor. Al mismo tiempo, reflexionan y discuten regularmente su desarrollo, experiencias de enseñanza y problemas. Chipre vincula la práctica escolar y la iniciación a través de un programa que se denomina "Mentor" del profesor en formación, el cual integra a profesores expertos como mentores para los nuevos profesores en las escuelas (EADSNET4 Country reports, 2010), citado por Caena (2014).

Con respecto a la contratación de profesores en la UE, la responsabilidad de seleccionar a los profesores para los puestos está descentralizada y recae en la escuela o la autoridad educativa local. En Europa, el reclutamiento competitivo todavía está presente como el único método en una minoría de países, generalmente en forma de exámenes selectivos centrales. Las listas de candidatos enviadas a las autoridades educativas se utilizan en pocos países, a veces paralelamente con otras formas de contratación. En muchos países, los profesores son empleados con estatus contractual; en otros, los profesores tienen la condición de funcionarios públicos, a veces junto con otras opciones con-

tractuales. Las proporciones de oferta y demanda de docentes suelen reflejar problemas de escasez y retención en aquellos países donde las personas docentes tienen más libertad para postularse a puestos de trabajo.

Uno de los países referentes mundialmente en educación es Finlandia por su sistema educativo, cuya formación del profesorado está estrechamente ligada a la historia de la educación primaria y la evaluación constante es fundamental para su mejoramiento. Un estudio realizado por Jussilla (2009) y citado por Uusiautti y Määtä (2013) destacó varios principios para guiar el desarrollo, entre ellos: poner atención a los objetivos propios de la persona estudiante, fortalecer la actividad de investigación, aumentar la tecnología y la comunicación, abordar las diferencias culturales, aumentar la desigualdad y enfrentar la necesidad de cambio.

Además, Uusiautti y Määtä (2013) señalan que es fundamental hacer el esfuerzo de evaluar la calidad de la enseñanza universitaria, considerando criterios como: conocimiento de la materia, amplitud, actualidad, orientación a la teoría versus orientación a la práctica, necesidad versus redundancia, interés versus aburrimiento, dificultad versus inteligibilidad, fragmentación versus estructura, y apresuramiento versus intensidad. Además, se sugiere que las universidades deben ser más flexibles, reflexivas, abiertas para que la persona estudiante tome decisiones. A la vez, esto es concordante con la formación del profesorado finlandés, en el cual se han considerado importantes en su formación las habilidades colaborativas y

sociales, así como su conocimiento de la materia.

El informe de la Enseñanza de las Ciencias para Europa, por Osborne y Dillon (2008), señala las deficiencias en planes de estudios, la pedagogía y la evaluación, así como en proporcionar una ruta hacia la ciencia para los futuros científicos. El desafío consiste en replantear la educación científica, considerando cómo se puede adaptar al mundo moderno y cómo puede satisfacer las necesidades de todas las personas estudiantes. Además, los autores señalan que los planes de estudio se centran en el conocimiento fundamental de las tres ciencias: Biología, Química y Física, pues se requiere una visión general y amplia de las principales ideas ofrecidas por la ciencia, la manera en cómo se produce conocimiento confiable y las certeras evidencias.

La dinámica actual identifica la necesidad de involucrar los recursos humanos y los talentos para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad y el lugar de trabajo, contextos en los cuales se tiene una sociedad que a la vez podría estar agotando los recursos, entre ellos se incluyen: energía, medioambiente, alimentación, agua, vivienda, comunicación, cohesión social y cultura.

Actualmente, la OCDE está implementando un proyecto sobre el futuro de la educación y la educación en habilidades para 2030, el cual se centra en el desarrollo de un nuevo marco conceptual de aprendizaje internacional sobre competencias clave, basado en el marco de DeSeCo. Este nuevo marco definirá conocimientos, habilidades, actitudes y valores para las tres compe-

tencias transformadoras, con lo cual se creará un nuevo valor que la OCDE considera esencial en 2030. Se centrará únicamente en la educación secundaria.

Además, se presenta una visión unificada de aprendizaje para garantizar el éxito de las personas estudiantes en un mundo donde el cambio es constante y el aprendizaje nunca se detiene. Se desarrolló con aportes de educadores, expertos en educación y líderes empresariales para definir e ilustrar las habilidades, el conocimiento, la experiencia y un sistema de apoyo propiciado por las personas docentes, para que los estudiantes logren triunfar en el trabajo, la vida y la ciudadanía. El dominio de materias clave y temas del siglo XXI es esencial para el éxito del estudiantado. Así mismo, los centros educativos deben promover la comprensión del contenido académico en temas interdisciplinarios y, a la vez, las habilidades de aprendizaje e innovación, así como las de información, medios, tecnologías, vida y carrera; las cuales son lo que separa a los estudiantes que están preparados para una vida cada vez más compleja y a entornos laborales en el mundo actual.

El aprendizaje del siglo XXI requiere de un sistema innovador para involucrar al alumnado a través de habilidades y conocimientos, tecnologías apropiadas y conexiones, con el mundo real para que el aprendizaje sea relevante, personalizado y atractivo. Se han identificado cinco sistemas de apoyo críticos para garantizar que todas las personas estudiantes tengan experiencias de aprendizaje que construyan la competencia del siglo XXI. Según P21 (2015), los sistemas son los siguientes: estándares,

evaluaciones de las habilidades, plan de estudios e instrucción, desarrollo profesional y ambientes de aprendizaje.

Es fundamental plantear evaluaciones integrales, considerando que estas deben diseñarse y usarse intencionalmente con el propósito previsto, sea para identificar, monitorear y mejorar el aprendizaje del estudiante a través de la retroalimentación continua, o de manera “formativa” o “sumativa”. Por lo tanto, las evaluaciones deben apoyar la mejora educativa y promover el aprendizaje de los estudiantes en el aula, así como generar evidencia para la revisión de la responsabilidad en el aula.

El profesorado de ciencias en los EEUU son una parte integral de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas, incluida la informática) y se ha puesto un mayor énfasis en la enseñanza de materias STEM, porque se cree que es crucial para desarrollar futuros dirigentes en un mundo complejo. De manera que las personas estudiantes exploren y comprendan conceptos importantes de la ciencia, incluida la resolución de problemas y cómo recopilar evidencia para apoyar ideas o decisiones en diversos contextos.

Para Teacher Certification Degrees (2020), inspirar al estudiantado con la ciencia es uno de los aspectos gratificantes de una carrera en la educación científica. Allí, profesores desempeñan un papel elemental para la formación de dirigentes en ciencia y tecnología al promover la curiosidad de las personas estudiantes y fomentar una mayor exploración de temas de interés. Así mismo, se consideran importantes los experimentos prácticos y la investi-

gación, mediante los cuales tienen la oportunidad de aprender conceptos científicos a través de las TIC, salidas de campos y relaciones contextuales, de modo que se deje de lado la enseñanza tradicional.

Una de las formas potenciales de mejorar la motivación y el interés del estudiantado en el tema es utilizar las redes sociales y los diversos contextos de la vida real. Es en este punto que juega un papel fundamental el método basado en contextos o enfoque ciencia - tecnología - sociedad - ambiente (CTSA), pues la enseñanza de la ciencia basada en el contexto enfatiza los aspectos filosóficos, históricos o sociales de ciencia y tecnología. Paralelamente, permite conectar la comprensión científica con el día tras día de las personas, de modo que se observan las condiciones sociales, las consecuencias de conocimiento científico y sus cambios; al mismo tiempo, es posible estudiar la estructura y el proceso de la actividad científica.

Por las características de la educación científica, es importante que se considere ofrecer distintas opciones de acceso al contenido, tanto en las clases experimentales de ciencias, biología, química y física, como en la teoría, de manera que se implementen diversas metodologías activas y se capte la atención del estudiantado. A la vez, se debe comprender cómo abordar la diversidad y la inclusión en el aula para atender las necesidades y las particularidades, así como ayudar a las personas a convertirse en aprendices autoguiados.

Otro elemento por considerar es la investigación en el aprendizaje de las cien-



cias y la implementación de estrategias DUA en su práctica. El diseño universal para el aprendizaje ofrece un enfoque concreto para atender las necesidades educativas. Al mismo tiempo, pone en práctica el enfoque educativo basado en los derechos humanos, de modo que los centros educativos inclusivos son aquellos que tienen una educación de calidad.

Respecto a las investigaciones en América Latina y el Caribe, durante las últimas décadas, los países han logrado mejorías significativas en materia de alfabetización y cobertura de sus sistemas educativos; sin embargo, se tiene pendientes desafíos en cuanto a mejorar la calidad de la educación. En ese sentido, se busca crear sociedades más justas, de calidad, equitativas-inclusivas y tolerantes, tal como lo señala la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 (UNESCO, 2016). Por lo tanto, es importante tener buena formación en ciencias para que los ciudadanos puedan tomar decisiones informadas sobre ellos mismos y sobre el mundo en que viven y, por consiguiente, asegurar que los estudiantes que completan la escuela secundaria se vayan con un entendimiento global de las ciencias, de tal manera que las decisiones que efectúen sean informadas.

#### 4. Requerimientos de formación

Para el caso de Latinoamérica, la formación docente en ciencias se ha estado abordando desde perspectivas que circunscriben lo económico, político, social y cultural como parte de las tendencias del desarrollo actual. La

OEI (2014) señala que hay que valorar de manera adecuada la capacidad de los sistemas educativos en cuanto a ofrecer una educación contextualizada de acuerdo con la propia dinámica.

El escenario educativo en la contemporaneidad para la región se ha visto influido por el uso de las TIC, lo que ha generado posibilidades en el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje, y a la vez que se promueva su uso fuera de las instituciones educativas de manera efectiva como proceso a lo largo de toda la vida (Escribano, 2017).

Por su parte, la región centroamericana por medio de los países miembros del SICA ha unido esfuerzos para la actualización en la educación inicial de educadores centroamericanos, de modo que busca favorecer de manera significativa el reclutamiento, la formación, la actualización y la acreditación de los educadores, considerando que la formación docente es un factor esencial y un reto importante para elevar la calidad de los sistemas educativos de la región. Esta realidad implica múltiples y diversas acciones, entre las cuales es fundamental mejorar la formación docente, la revisión de los programas de formación, sus metodologías de enseñanza e inclusión de habilidades profesionales, laborales y sociales (CECC/SICA, 2018).

Un elemento por considerar sobre las líneas de formación, investigación y tendencias educativas actuales en el área de la Enseñanza de las Ciencias es indagar sobre las principales revistas divulgativas en este campo. Para ello, Ezquerro, Mafokozi, Campillejo *et al.* (2019) desarrollaron un estudio y tomaron como referencia la Revista de

Investigación y Experiencias Didácticas y la Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, ambas de España y de gran impacto. En ellas, realizan una revisión sistemática de 734 trabajos publicados en los últimos diez años (2008 a 2017) para analizar las tendencias de investigación sobre la ciencia presente en la sociedad. Denotaron cuatro grandes ámbitos o escenarios que desarrollan este tema:

1. La alfabetización científica del ciudadano y cómo este actualiza sus conocimientos científicos a lo largo de la vida.
2. La formación del alumnado para su incorporación al entorno social como ciudadanos responsables en la toma de decisiones. En este punto, también se considera las preconcepciones de los estudiantes sobre la ciencia.
3. La formación del profesorado para trabajar la competencia científica en contextos sociales, muy importantes por la tendencia a las reinterpretaciones llevadas a cabo por el profesorado.
4. La valoración del conocimiento científico de la sociedad en conjunto y de las diferentes tipologías de ciudadanos frente al conocimiento científico.

Respecto, a la formación en el ámbito de Educación Superior, en Costa Rica, las universidades públicas y privadas que forman profesionales en la Enseñanza de las Ciencias han optado por diseñar planes de estudios que, desde sus visiones particulares, buscan responder a las necesidades de formación requeri-

das por el contexto educativo nacional en el área de la educación científica.

Es por eso que los modelos de formación docente en Ciencias están centrados en la persona estudiante, para que sea dinámico y gestor de su propio conocimiento; y el docente funge como un orientador y guía de ese proceso de aprendizaje, desde cada una de las áreas disciplinares. Cada una de las universidades que ofrece la carrera en Enseñanza de las Ciencias Naturales propone, desde sus mallas curriculares, asignaturas que pretenden formar en el estudiantado una visión holística, desde la cual se complementan el desarrollo de la matemática, química, física y biología, así como el área pedagógica y didáctica, en conjunto con una formación integral e interdisciplinaria con estudios generales.

Entre las universidades estatales que ofertan la carrera en Enseñanza de las Ciencias Naturales, desde las salidas laterales Profesorado, Bachillerato y Licenciatura, se encuentran la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED), estas universidades tienen la carrera acreditada por Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES). La UNED desde 2010 y la UNA desde 2015.

Entre las universidades privadas que ofertan la carrera, se encuentran la Universidad Americana (UAM), la Universidad Católica, la Universidad Florencio del Castillo (UCA) y la Universidad de San José (USJ), en las cuales ofrecen el Bachillerato y la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias o en Docencia, con Énfasis en Enseñanza de las Ciencias.

Así mismo, en el campo de formación continua y profesionalización en el campo de la educación científica, el MEP, la Fundación Omar Dengo, el Colypro y principalmente las universidades estatales ofrecen una amplia gama de cursos de actualización profesional y eventos académicos que complementan la formación docente, principalmente en aspectos pedagógicos y didácticos, así como de evaluación, mediación docente y áreas de Biología, Química y Física.

Además, las universidades públicas tienen programas de extensión universitaria que organizan en colaboración con otras entidades estatales: las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias, Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas, Olimpiadas Costarricenses de Física y Olimpiadas Costarricenses de Química, en las que desarrollan actividades de actualización profesional para las personas docentes inscritos en estos proyectos.

Cabe mencionar que las cinco universidades públicas: UNED, UCR, UTN, UNA y TEC, junto con el MEP, Colypro y LANOTEC, conforman el Grupo de Investigación, Docencia, Extensión e Investigación en Didáctica de las Ciencias, el cual, anualmente, realiza al menos un encuentro científico en el que se cuenta con la presencia de especialistas internacionales y cuya finalidad es crear espacios de intercambio académico y actualización profesional en Didáctica de las Ciencias Naturales.

En el marco de definir las cualificaciones para los grados de Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias, es de relevancia considerar lo que se ha

hecho en cuanto a las investigaciones, las capacitaciones y los procesos de extensión para delimitar los vacíos y las necesidades que, en el país y con referente internacional y latinoamericano, se tienen para la formación docente en Costa Rica. Los referentes permitirán definir los resultados de aprendizaje esperados para el profesional docente que desarrollará procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Aspectos como contenidos de las áreas disciplinares de la ciencia, habilidades y destrezas para el manejo de las TIC, competencias blandas para el manejo de la diversidad educativa, investigación durante el ejercicio de la docencia, conocimiento en derechos humanos y uso de los diversos tipos de laboratorios de ciencias son algunos que se deben considerar para la definición de los resultados de aprendizaje para el marco de las cualificaciones.

### 1.1. Elementos por considerar dentro de la Formación Docente en Ciencias

A continuación se presentan los elementos por considerar dentro de la formación docente en ciencias:

- Ser capaz de conceptualizar y comunicar cada una de las ideas de los diversos aportes de las personas investigadoras desde sus contextos y dimensionarlas con la actualidad como un proceso humano, dinámico, influenciado por múltiples factores; sean estos políticos, económicos, históricos, entre otros, pues se considera el entorno para contribuir a una ciudadanía global en la formación de profesionales integralmente formados.

- Aplicar prácticas científicas reflexionando en torno a ellas y, mediante el diseño y la gestión de investigación científica educativa para la promoción de profesionales con capacidad de pensar, actuar y comunicarse científicamente, así como relacionarse con los otros en el marco de la igualdad, equidad y accesibilidad.
- Resolver problemas mediante la lectura críticamente de artículos científicos; diseñar, planificar y desarrollar investigaciones; argumentar con base en evidencia; divulgar conocimiento generado a través de investigaciones científicas. Esto contribuye en formar estudiantes con una visión holística e integradora de la Ciencia.
- Comprender aspectos de la naturaleza de la ciencia, así como sus limitaciones desde la física, la química, la biología y otros campos disciplinares que favorecen el estudio de los fenómenos naturales y los avances sociocientíficos y tecnológicos.
- Tener claridad y comprensión sobre el nivel, la complejidad y la profundidad de los contenidos disciplinares desde lo fáctico hasta lo más abstracto, de manera que la naturaleza, la historia, la filosofía, la didáctica y la epistemología de las Ciencias sean consideradas en la construcción del conocimiento.
- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos en el campo didáctico, de manera que juegue un papel fundamental la evaluación,

la planificación, el diseño y la ejecución en los diversos grados escolares, considerando diversidad, equidad, contexto y la cosmovisión local.

Algunos aspectos genéricos por considerar como medulares en la formación didáctica-disciplina en la enseñanza de las ciencias naturales son:

- Elementos históricos, sociales, políticos, económicos y éticos que influyen en conocimiento científico.
- Restricciones y limitaciones de las ciencias y su aplicación.
- Relación entre la biología, física y química en la explicación de fenómenos naturales y sus efectos antrópicos y ambientales.
- Relación e impacto de la Ciencia, la tecnología y la sociedad con el entorno en las diversas disciplinas y medioambiente.
- Promoción del trabajo colaborativo y la cosmovisión individual incluyendo la diversidad en todas sus dimensiones.
- Análisis crítico de los elementos sociocientíficos de relevancia nacional y global, integrando las habilidades científicas y para la vida como herramientas para conocer e intervenir de manera positiva en el entorno.
- Identificación de problemas y planteamiento de preguntas de investigación, así como búsqueda de solución.
- Aplicación de técnicas de búsqueda que permitan acceder

a fuentes de información científica variada y relevante para sustentar investigaciones teóricas o empíricas.

- Lectura crítica de la literatura científica para establecer el grado de validez y pertinencia de la información publicada.
- Diseño de proyectos de investigación que permiten dar respuesta a preguntas científicas o soluciones a problemas concretos.
- Aplicación de diversas técnicas en la recolección de datos con técnicas e instrumentos adecuados para la investigación propuesta, cumpliendo altos estándares técnicos, de seguridad y éticos.
- Análisis de datos cualitativos y cuantitativos para determinar su validez y confiabilidad.
- Inferencia de conclusiones a partir de la evidencia empírica para generar modelos explicativos o valoraciones de impacto.
- Comunicación oral y escrita de una investigación para divulgar el conocimiento científico.

Finalmente, con base en los saberes disciplinarios y profesionales en relación con la carrera y la profesión docente en Ciencias, es imperativo que en la formación docente se dé una comprensión de los principios teóricos, prácticos y didácticos, los cuales faciliten un abordaje integral de las ciencias en los diversos ámbitos sociales. De manera que se promueva el trabajo entre las distintas disciplinas asociadas a las ciencias naturales, por ejemplo: matemática,

geología, astronomía, geografía, estadística; así como el trabajo interdisciplinario para la resolución de problemas y el uso de tecnologías digitales como acción de aprendizaje permanente y contextualizado, de modo que la transdisciplinariedad permita un trabajo conjunto desde contextos locales hasta los globales.

Es fundamental que los docentes universitarios responsables de formar futuros docentes en Ciencias tengan los conocimientos y las competencias formativas, laborales y profesionales para que apliquen y potencien las habilidades de creatividad, innovación y resolución de problemas, mediante el desarrollo de la investigación y la indagación para la toma de decisiones informadas y confiables en el desarrollo de tareas del campo científico.

Tanto los docentes universitarios como los docentes en formación en Ciencias deben tener autonomía y responsabilidad desde lo individual hasta lo social, de modo que se desempeñen adecuadamente en la resolución de problemas y les sea fácil identificar necesidades y oportunidades de mejoras como una manera de formarse y profesionalizarse en el campo científico contextual.

La profesión docente requiere de una comunicación asertiva y confiable, en la cual el lenguaje y sus formatos faciliten establecer mecanismos de formación y sensibilización científica, social, laboral y personal; lo cual responda a la propia dinámica cotidiana en la organización y el trabajo con los diversos actores sociales y educativos.

La labor docente y la educación científica deben responder adecuada y correctamente a las necesidades culturales y sociales en la potenciación de habilidades, tanto científicas como sociales. De manera que permita proactivamente el trabajo en equipo y se gesten la colaboración y la cooperación para que se fortalezca lo profesional o lo estudiantil desde la inclusión y la diversidad.

Las carreras de educación científica deben aplicar las diversas perspectivas teóricas, filosóficas, epistemológicas y didácticas desde la calidad, la inclusión y la sostenibilidad, al mismo tiempo abordando las normativas educativas nacionales e internacionales en el marco de una formación integral enmarcada en los ODS.

Una formación integral en Enseñanza de las Ciencias conlleva generar una comprensión de esta como un proceso humano, el cual es dinámico e influenciado por múltiples factores, lo que se refleja mediante el análisis de cuestiones sociocientíficas históricas y actuales.

El profesor de Química, durante su formación, debe comprender la disciplina y los principales aprendizajes que serán impartidos en secundaria, de modo que se reflejen en secuencias didácticas, las cuales le permita a la persona estudiantes adquirir conocimiento y habilidades científicas.

El egresado de la carrera de Enseñanza de las Ciencias que imparte la asignatura de Biología debe comprender la naturaleza de las ciencias y ser capaz de integrar esta disciplina con la Física y la Química, así como otras disciplinas

que le permitan tomar decisiones basadas en evidencias y ser promotor del cambio.

El egresado de la Carrera de Enseñanza de las Ciencias que imparte la asignatura de Física plantea preguntas e identifica problemas comprendiendo la importancia de caracterizar las diferentes interacciones existentes entre las partículas. De igual forma que los principios cuánticos y relativistas se utilizan para la comprensión de las interacciones.

### Referencias

Alfaro, G y Villegas, L. (2010). *Tercer informe sobre el estado de la educación. La educación científica en Costa Rica. Estado de la Educación.*

Arguedas, C., Concari, S., Conejo, M., Pérez, R. y Herrero-Villarreal, D. (2016). El uso de un Laboratorio Remoto de mecánica en la enseñanza de la física en dos modalidades de educación superior. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(número extra), 305-312.

Arguedas, C. y Barahona, O. (2015). Actividades metodológicas para fomentar el aprendizaje activo en estudiantes de enseñanza de las ciencias naturales en la modalidad a distancia. *Revista Aula Universitaria Argentina*, 17, 74-82. ISBN / ISSN 1514-2566.

Arias, M. y Navarro, M. (2017). Epistemología, Ciencia y Educación Científica: premisas, cuestionamientos y reflexiones para pensar la cultura científica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3), 1-20. ISSN 1409-4703.

Barahona, O. y Arguedas, C. (2017). KNOVIO como recurso de apoyo en la enseñanza y aprendizaje de la historia de la ciencia en un curso en la modalidad a distancia. *Latin American Journal of Science Education*, 4(22058), 1-9. ISSN 2007-9842.

Barahona, O. y Castillo, K. (2020). Perspectivas del docente de ciencias sobre la estructura organizacional de las ferias científicas desde la gestión del conocimiento y su impacto en el fomento de la comunicación científica. *Latin American Journal of Science Education*, 6(22028), 1-10. ISSN 2007-9842.

Caena, F. (2014). *Initial teacher education in Europe: an overview of policy issues*. Bruselas: European Commission. Directorate-General for Education and Culture. ET2020 Working Group on Schools Policy. [http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/expertgroups/documents/initial-teacher-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/expertgroups/documents/initial-teacher-education_en.pdf)

Caena, F. (2014). *Initial teacher education in Europe: an overview of policy issues*. EUROPEAN COMMISSION. Directorate-General for Education and Culture School policy/Erasmus+. Editorial. [https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2014-2015/school/initial-teacher-education\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2014-2015/school/initial-teacher-education_en.pdf)

Calderón, C. y Herrero-Villarreal, D. (2017) Estrategias adicionales de evaluación en una universidad a distancia: ¿alternativas o complementarias al examen escrito? *Cuadernos de Investigación UNED*, 9(1), 157-164.

Calderón, Andrés, C. y Herrero-Villarreal, D. (2017). Fortalezas y debilidades de las tutorías en educación universitaria a dis-

tancia: resultados de talleres con tutores de ciencias exactas y naturales. *Cuadernos de Investigación UNED*, 9(1), 179-185.

Carballo, A. y Portero, M. (2018). *10 ideas clave*. Neurociencia y educación: Aportaciones para el aula. Grao.

Castillo-Rodríguez, K. y Arguedas-Martínez, C. (2020). El aprendizaje bajo la metodología por indagación con un programa de análisis de video: El caso de Tracker. *Latin American Journal of Science Education*, 7(12008), 1-13. ISSN 2007-9842.

Castillo-Rodríguez, K. y Barahona, O. (2020). Habilidades de liderazgo en el proceso de PRONAFECYT: visión desde la justicia social. *Latin American Journal of Science Education*, 6(22012), 1-15. ISSN 2007-9842.

Castillo-Rodríguez, K. y Moya-Segura, A. (2017). Repercusión del nivel de conocimiento previo matemático al aprender física en la educación diversificada y en la educación universitaria inicial. *Revista Repertorio Científico*, 20(1), 61-73. ISSN 1021-6294.

Castillo-Rodríguez, K. y Villalobos, W. (2017). ¿Cómo explicar tipos de reacciones químicas en disolución acuosa con materiales de fácil adquisición, en educación secundaria costarricense? *Latin American Journal of Science Education*, 4(22059), 1-9. ISSN 2007-9842.

Castillo-Rodríguez, K. y Villalobos, W. (2019). Fomento de vocaciones y habilidades científicas en Química a través de un taller práctico de Química Ambiental, con estudiantes de secundaria costarricense. *Latin American Journal of*

*Science Education*, 5(12025), 1-12. ISSN 2007-9842.

Castillo-Segura, J., Pereira-Chaves, J. y Jiménez-Sánchez, S. (2019). Conocimientos sobre ecosistemas marinos y costeros que poseen los estudiantes del ciclo diversificado de biología en el Caribe Sur, Costa Rica. *Bio-grafía*, 12(23).

Cauzz, T. (s.f.). *Educación en Corea del Sur: instrumento del desarrollo*. Universidad Nacional de Rosario. <https://s-space.snu.ac.kr/bitstream/10371/69544/3/5628960103.pdf>

Cauzz, T. (s.f.). *Educación en Corea del Sur: instrumento del desarrollo*. Universidad Nacional de Rosario. <https://s-space.snu.ac.kr/bitstream/10371/69544/3/5628960103.pdf>

CECC/SICA- Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana del Sistema de Integración Centroamericana. (Ed.) (2018). *Actualización en la educación inicial de educadores de Centroamérica Políticas Regionales de Formación Docente Inicial y Continua para Centroamérica y República Dominicana*.

Chavarría-Vázquez, J., Durán-Apuy, A. y Zúñiga-Meléndez, A. (2019). *Retos y desafíos de las personas docentes de secundaria en ciencias y matemáticas frente a la nueva política curricular costarricense*. ISBN 978-84-17729-80-6. En Macedo, B., Silveira, S., Meziat, D., García, M. y Bengochea, L. (Eds.). (2019). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias en debate, Volumen 2, Ciencias de la Tierra, ambientales y para la Salud, Apropiación social de las ciencias, Calidad de los procesos formativos de las personas docentes de ciencias. Actas del X Congreso Iberoamericano de Edu-*

*cación Científica*. Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.

CONARE- Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica. (Ed.). (2004). *Convenio Para Crear Una Nomenclatura De Grados Y Títulos De La Educación Superior Universitaria Estatal*.

Cortés-Muñoz, I., Porras-Araya, M., Pereira-Chaves, J. y Jiménez-Sánchez, S. (2020). Uso de argumentación y analogías en los procesos de preparación para las Olimpiadas Internacionales de Biología y sus aportes a la promoción de competencias de pensamiento. *Revista Uniciencia*, 34(1), 204-218.

Dirección General de Servicio Civil (Ed.). (2020). *Manual descriptivo de clases docentes Profesor de Enseñanza Media*. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_clase\\_docente/Clases%20Docentes/Profesor\\_de\\_Ensenanza\\_Media\\_\(G.\\_de\\_E.\).pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_clase_docente/Clases%20Docentes/Profesor_de_Ensenanza_Media_(G._de_E.).pdf)

Dirección General de Servicio Civil (Ed.). (2020). *Manual descriptivo de especialidades docentes-Física*. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_clase\\_docente/Especialidades%20Docentes/Fisica.pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_clase_docente/Especialidades%20Docentes/Fisica.pdf)

Dirección General de Servicio Civil (Ed.). (2020). *Manual descriptivo de especialidades docentes-Ciencias*. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_clase\\_docente/Especialidades%20Docentes/Ciencias.pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_clase_docente/Especialidades%20Docentes/Ciencias.pdf)

Dirección General de Servicio Civil (Ed.). (2020). *Manual descriptivo de especialidades docentes-Biología*. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_clase\\_docente/Especialidades%20Docentes/Biologia.pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_clase_docente/Especialidades%20Docentes/Biologia.pdf)

Dirección General de Servicio Civil (Ed.). (2020). *Manual descriptivo de especialidades docentes-Química*. [http://www.dgsc.go.cr/ts\\_clase\\_docente/Especialidades%20Docentes/Quimica.pdf](http://www.dgsc.go.cr/ts_clase_docente/Especialidades%20Docentes/Quimica.pdf)



dgsc.go.cr/ts\_clase\_docente/Especialidades%20Docentes/Quimica.pdf

Duncan, R., Pilitsis, V. y Piegaro, M. 2010. Development of Preservice Teachers' Ability to Critique and Adapt Inquiry-based Instructional Materials. *Journal of Science Teacher Education*, 21(1), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9153-8>.

Escribano, E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Revista Actual. Investig. Educ*, 17(2).

European Commission (Ed.). (2012). *Initial teacher education in Europe: an overview of policy issues. ET2020 Working Group on Schools Policy*.

[https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2014-2015/school/initial-teacher-education\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2014-2015/school/initial-teacher-education_en.pdf)

Eurydice (2013). *Datos clave sobre profesores y líderes escolares en Europa. Edición 2013. Informe Eurydice*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Ezquerro, A., Mafokozi Ndabishibije, J., Campillejo, A. G., Beneitez Villamor, A. E. y Morcillo Ortega, J. G. (2019). Tendencias de las investigaciones sobre la ciencia presente en la sociedad: una revisión sistemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(3), 31-47.

Felip, M. J. C., Orts, A. C., y Aparisi, J. C. S. (2015). *Neuroeducación en virtudes cordiales*. Ediciones Octaedro, SL.

García, V., Salazar, S., Torres, M. I., Zúñiga, A. y Castro, O. (2015). Influencia de las competencias emocionales de docentes de ciencias naturales en la adquisición de las habilidades emocionales de los estudiantes. El caso de un colegio secundario en Costa Rica. *Uari-*

*cha*, 12(29), 67-96. ISSN 2007-7343.

Haines, D. E., Faaa, P. F. y Mihailoff, G. A. (Eds.). (2019). *Principios de neurociencia: aplicaciones básicas y clínicas*. Elsevier.

Herrera, F., Pereira, J. y Muñoz, N. (2017). Caracterización del profesorado de biología participante en la VII Olimpiada Costarricense de Ciencias Biológicas: Una mirada de sus estudiantes. *Revista UNICIENCIA*, 31(2), 83-97.

Herrero-Villarreal, D. Calderón, C. (2017). Nuevo modelo para tutorías de Física y su efecto en el rendimiento estudiantil en una universidad a distancia de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 10(2), 241-246.

Isabel Martins, I., Quintanilla-Gatica, M., Amador-Rodríguez, R., Cabrera, G., Daza, S., Ospina-Quintero, N. y Pereira, J. (2020). Breves aproximaciones sobre la historia, las tendencias y las perspectivas del movimiento CTS en América Latina. *Boletín de la AIA-CTS*. 12.

Kearney, M. (2009). *Higher Education, Research and Innovation: Charting the Course of the Changing Dynamics of the Knowledge Society; UNESCO Forum on Higher Education Research and Knowledge/ International Centre for Higher Education Research Kassel at the University of Kassel*. ISBN: 978-3-934377-10-3

Leal-Aguilar, D., Solano-Mora, J.C., Rojas-Oconitrillo, C. y Zúñiga-Melendez, A. (2017). Estrategia basada en el enfoque interdisciplinario para abordar contenido del programa de ciencias de octavo año de la Educación General Básica de Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 8(1) 207-224. ISSN 1659-4703.

León-León, G. y Zúñiga-Meléndez, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23 (2), 1-24.

Linares, G. (2016). Aprendizaje significativo y neurociencia: la conexión del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.

Ministerio de Educación de Francia. (Ed.). (2013). *Boletín oficial n° 30. Repositorio de competencias profesionales en las profesiones docentes y educativas*. <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm>

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Política Educativa: La persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad*.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Programa de Estudio Ciencias*.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Programa de Estudio Física*.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Programa de Estudio Biología*.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Programa de Estudio Química*.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (Ed.). (2017). *Programa de Estudio Sexualidad y Afectividad Integral III Ciclo de Educación General Básica*.

Ministerio de Educación Pública, (MEP). (Ed.). (2015). *Transformación curricular:*

*fundamentos conceptuales en el marco de la visión “Educar para una Nueva Ciudadanía”.*

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. (Ed.). (2013). *Overview of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology 2013*. [https://www.mext.go.jp/en/Price, R. Science Curriculum A Global Perspective-China](https://www.mext.go.jp/en/Price,R.Science%20Curriculum%20A%20Global%20Perspective-China).

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. (Ed.). (2013). *Overview of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology 2013*. [https://www.mext.go.jp/en/Price, R. Science Curriculum A Global Perspective-China](https://www.mext.go.jp/en/Price,R.Science%20Curriculum%20A%20Global%20Perspective-China).

Ministry of Human, Resource Development. (Ed.). (2020). *National Education Policy 2020*. Government of India.

[https://www.education.gov.in/sites/upload\\_files/mhrd/files/NEP\\_Final\\_English\\_0.pdf](https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf)

Ministry of Human, Resource Development (Ed.). (2020). *National Education Policy 2020*. Government of India.

[https://www.education.gov.in/sites/upload\\_files/mhrd/files/NEP\\_Final\\_English\\_0.pdf](https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf)

Monbusho (Ministry of Education, Science, Sports and Culture). *Shogakko—gakushu shido yoryo*. (Okurasho Insatsu Kyoku, 1998).

Monbusho, (2000). *Statistical Abstract of Education, Science, Sports and Culture*. Okurasho Insatsu Kyoku.

Monbusho, (2000). *Statistical Abstract of Education, Science, Sports and Culture*. Okurasho Insatsu Kyoku.

Monbusho (1998) *Ministry of Education, Science, Sports and Culture. Shogakko—gakushu shido yoryo. Okurasho Insatsu Kyoku.*

Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.

Neuroeducaciónstudio. (2017). *Neuroeducación*.

<https://neuroeducacionestudio.wordpress.com/2017/07/24/que-es-la-neuroeducacion/>

Nivalainen, V., Asikainen, M., Sormunen, K. y Hirvonen, P. (2010). Preservice and Inservice Teachers' Challenges in the Planning of Practical Work in Physics. *Journal of Science Teacher Education*, 21(4), 393-409.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (Ed.). (2014). *Primera entrega de resultados. TERCE. Tercer estudio regional comparativo y explicativo.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227501>

Osborne, J. y Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections, A Report to the Nuffield Foundation*. King's College Editorial.

[http://efepereth.wdfiles.com/local-files/science\\_education/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](http://efepereth.wdfiles.com/local-files/science_education/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf)

P21: Asociación para el aprendizaje del siglo XXI Marco para Aprendizaje del siglo XXI (2007). *Framework for 21st Century Learning*.

[http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_framework\\_0816\\_2pgs.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_framework_0816_2pgs.pdf)

Padilla-Canales, C., Brooks-Calderón, P., Jiménez-Porras, L. D. y Torres-Salas, M. I. (2016). Dimensiones de las competencias científicas esbozadas en los programas de estudio de Biología, Física y Química de la Educación Diversificada y su relación con las necesidades de desarrollo científico-tecnológicas de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. ISSN 1409-4258.

Partnership for 21st Century Learning (2015). What Makes A 21st Century Measure Of Effective Teaching?. <https://learningfirst.org/blog/what-makes-21st-century-measure-effective-teaching>

Pereira, J. y Barahona-Aguilar, O. (2019). Características deseables del docente en ciencias en el marco de la metodología de la indagación en la regional de Guápiles Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 10 (2), 247-275.

Pereira, J. y Salas, M. (2017). Análisis de los hábitos alimenticios con estudiantes de décimo año de un Colegio Técnico en Pérez Zeledón basados en los temas transversales del programa de tercer ciclo de educación general básica de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 21(3).

Pereira, J., Ulate, V. y Arroyo, S. (2015). Factores que influyen en la participación y el desempeño académico de los estudiantes que compiten en la VII olimpiada costarricense de ciencias biológicas (OLICOCIBI). *Revista Calidad de la Educación Superior*, 6(2), 1-22. ISSN-1659-4703.

Pereira, J. (2015). Evaluación, medición o verificación de los aprendizajes en el aula: Un estudio de caso en el Colegio Humanístico Costarricense de Heredia. *Revista Electrónica Educare*, 19(2), 1-24. ISSN 1409-4258.

Pereira, J. (2015). Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología. *Revista UNICIENCIA*, 29(2).

Pereira, J. (2016). Experiencia E Interacción De Aula Que Se Generan Como Ambiente De Aprendizaje Durante Las Clases De Biología. *Revista Calidad de la Educación Superior*, 7(2), 49-79. ISSN-1659-4703.

Pereira-Chaves, J., Camacho-Vargas, S. y Muñoz-Simon, N. (2017). *Análisis de la experiencia generada en las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas, a partir de la participación de Costa Rica en justas internacionales, 2008 al 2015*. ISBN 978-9968-831-23-9. En Restrepo, M. (1a edición). (2017). *Democratizando experiencias de extensión universitaria. Sistematización de experiencias: como ejercicio de producción de conocimiento crítico y transformador desde la práctica*. Editorial del Norte.

Perkins, D. (2014). *Enseñar para la comprensión en el siglo XXI*. En D. Perkins et al. (Coords.). *Enseñar para comprender II: experiencias y propuestas para la Educación Superior*. Eduvim.

Piedra, G., Vargas, X. y Castillo-Rodríguez, K. (2016). Utilización de Microsoft Excel en un taller de orbitales atómicos con docentes de ciencias exactas y naturales. *Revista Electrónica Innovaciones Educativas*, 18(24), 5-18.

Pinto, R. (2012). *Principios filosóficos y*

*epistemológicos del ser docente*. Educativa y Cultural Centroamericana (CECC/SICA).

Retana, D., Vázquez, B. y Camacho, M. (2018). Las Ferias de Ciencia y Tecnología de Costa Rica y sus aportes a la educación secundaria. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-43. ISSN 1409-4703.

Rodríguez, M. y Pereira, J. (2015). Unión interuniversitaria para el fortalecimiento de las olimpiadas costarricenses de ciencias biológicas como proceso de formación de los futuros profesionales en el área de las ciencias y la actualización de conocimientos de las personas docentes de secundaria en la biología. *Revista CAES*, 6(1).

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.

Scott, P. et al. (2007). *Twenty First Century Science Evaluation Report: Study 1 knowledge and Understanding*. University of Leeds.

Spyropoulou, N. y Kameas, A. (2020). *STEM Educator challenges and professional development needs: the educators views*, IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). DOI: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125131.

Teacher Certification Degrees. (2020). *Science Teacher Career Guide*.

<https://www.teachercertificationdegrees.com/careers/science-teacher>

Teacher Training Education Programs

(1860-2010). Education Policy Analysis Archives, 21(59). <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/1276>

TIMSS. (Ed.). (2011). *Marcos de la evaluación*. [https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-05/TIMSS\\_2011\\_Frameworks\\_Spanish.pdf](https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-05/TIMSS_2011_Frameworks_Spanish.pdf)

Tsukahara, S. (2020). *Science Curriculum A Global Perspectic-Japan*. <https://www.jackhassard.org/countries/japan.html>

Tsukahara, S. (2020). *Science Curriculum A Global Perspectic-Japan*. <https://www.jackhassard.org/countries/japan.html>

UNESCO (Ed.). (2015). *Las carreras docentes en América Latina: La acción meritocrática para el desarrollo profesional*.

UNESCO (Ed.). (2016). *Aportes Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. Tercer estudio regional comparativo y explicativo*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244733>

UNICEF (Ed.). (2014). *El acceso al entorno de aprendizaje II: diseño universal para el aprendizaje, Austalia Aid*.

Uusiautti, S. y Määtä, K. (2013). *Significant Trends in the Development of Finnish*.

Vista, H., Kim, H. y Care, E. (2018). *Use of data from 21st century skills assessments: Issues and key principles*.

<https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/10/EffectiveUse-Vista-Kim-Care-10-2018-FINALforwebsite.pdf>

Vista, V., Kim, H. y Care, E. (2018). *Use of data from 21st century skills assessments: Issues and key principles. Optimizing Assessment For All*.

X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. (2017). *Revista de investigaciones y experiencias didáctica*. Volumen extraordinario. Setiembre.

Zúñiga-Meléndez, A., Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, F., Vargas-González, X., Campos-Quesada, N., Sevilla-Solano, C. y Torres-Salas, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemáticas, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-29. ISSN 1409-4258.

# Resultados de aprendizaje esperados

## Bachillerato Universitario

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinares y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza los conceptos, principios e importancia de las interrelaciones entre las actividades antrópicas y de los demás seres vivos procurando el aprovechamiento de la energía y los materiales del entorno, en el marco de un estilo de vida saludable, respetuoso de los derechos humanos y de las demás formas de vida, para su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.</li> <li>2. Analiza los conceptos, principios, características, teorías, leyes, hipótesis y postulados de la física, la química y la biología, para aplicarlos en los procesos de mediación pedagógica según el nivel educativo, considerando estrategias metodológicas desde la neuroeducación en la enseñanza y su integración con la ciencia, la tecnología, la sociedad, la cultura y el ambiente en la construcción de los saberes disciplinares.</li> <li>3. Argumenta sobre la importancia y el funcionamiento de los niveles de organización de los seres vivos para la comprensión de las adaptaciones anatómicas, fisiológicas y etológicas que se manifiestan en su entorno y que permiten clasificarlos para aplicarlos en los procesos de mediación pedagógica acorde con el nivel educativo, fomentando la investigación como un proceso científico.</li> <li>4. Evidencia dominio de conceptos, teorías de la ciencia y tecnología, sus aportes, el manejo eficiente y responsable de la materia y la energía en la vida cotidiana, en el marco del desarrollo sostenible para su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>5. Domina teorías que explican el origen y funcionamiento de los sistemas naturales del universo como resultado de investigaciones y procesos científicos para la promoción de estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.</li> <li>6. Domina los conceptos de átomo, estructura y partículas subatómicas, características de los elementos químicos, organización e interpretación en la tabla periódica de los elementos, la nomenclatura de los compuestos y su importancia para el uso cotidiano, como una forma de comprender la ciencia desde el contexto educativo.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinares y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Domina el origen de las ciencias naturales como la biología, física, química, geología, astronomía, meteorología, entre otras, desde su epistemología, etimología, historia, sociología y filosofía para su incorporación en los procesos de mediación pedagógica acorde al nivel educativo e integrándolos en las áreas disciplinares.</li> <li>8. Analiza el uso correcto de insumos y productos, el aprovechamiento sostenible y responsable de los recursos biológicos locales y globales para el fomento de estilos de vida saludable con enfoque de los derechos humanos, desarrollo sostenible y normativas internacionales sobre el acceso a los recursos.</li> <li>9. Analiza la importancia de las buenas prácticas de afectividad, sexualidad integral y autocuidado para la promoción de la salud integral, el bienestar y el respeto a los derechos humanos y a otras formas de vida.</li> <li>10. Valora el aporte de las mujeres, hombres, múltiples grupos étnicos y sociales en concordancia con los derechos humanos al campo científico, tecnológico y social para la construcción del conocimiento de forma progresiva y colaborativa.</li> <li>11. Demuestra conocimiento de los saberes pedagógicos, didácticos y disciplinares en las ciencias naturales, como producto de los procesos de investigación académica, con una visión inclusiva, local, global y humanista para la mejora del ejercicio profesional en distintos contextos educativos.</li> <li>12. Domina el uso de equipo de laboratorios científicos en entornos físicos y virtuales, en la realización de prácticas y procedimientos para el favorecimiento de la relación con la teoría y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales.</li> <li>13. Domina el uso de las tecnologías, herramientas físicas y virtuales en la mejora de la mediación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales para la comprensión de procedimientos y sistemas en el manejo de situaciones de la cotidianidad humana, asociados a la manipulación de la materia y la energía desde una visión de sostenibilidad socioambiental a nivel local y global.</li> <li>14. Muestra conocimiento de los aportes científicos y tecnológicos en el campo de la medicina, la agricultura, la biotecnología, la industria alimentaria, entre otros, para la potenciación de su uso, aplicaciones en la resolución de problemas, necesidades de la sociedad y del ambiente, considerando el riesgo ocasionado por amenazas naturales y desastres.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinares y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<p>15. Demuestra dominio de los principios y fundamentos del diseño universal de aprendizaje en la planificación didáctica y en las demostraciones experimentales físicas y virtuales con materiales del entorno para incorporarlos en su quehacer profesional.</p> <p>16. Analiza la importancia de las propiedades de la materia y de las reacciones químicas para la comprensión y uso eficiente en los procesos naturales, productivos y cotidianos que benefician la mediación pedagógica acorde a su nivel educativo.</p>
<p><b>Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación</b></p> <p>Capacidad para abordar situaciones o tareas particulares, plantear soluciones a problemas en distintos contextos y complejidades y proponer innovaciones con base en análisis de información. Es la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica pensamiento crítico, actitud indagatoria y rigor analítico en el planteamiento y solución de problemas contextualizados, involucrando los conocimientos, procesos y métodos experimentales de los saberes de las ciencias naturales para la mejora de la praxis educativa.</li> <li>2. Investiga soluciones alternativas a problemáticas científicas, utilizando métodos sistémicos para el abordaje integral y ético de experiencias de enseñanza y aprendizaje contextualizadas y complejas.</li> <li>3. Aplica herramientas y metodologías innovadoras en el abordaje del conocimiento científico para la mejora de la mediación pedagógica de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en los diferentes niveles y contextos educativos.</li> <li>4. Demuestra conocimientos y habilidades científicas en la aplicación de herramientas metodológicas, tecnológicas, equipo de laboratorio y lectura de datos experimentales, para el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales de manera creativa, innovadora y contextualizada.</li> <li>5. Demuestra pensamiento crítico, actitud de indagación y rigor analítico en el planteamiento y la resolución de problemas en las disciplinas de Ciencias Naturales para la promoción de prácticas científicas sostenibles e innovadoras mediante la investigación y análisis de evidencias.</li> <li>6. Aplica conocimientos teóricos y prácticos en situaciones de aprendizaje basados en el análisis de entrada y salida de energía y materia, en diferentes contextos para la resolución de problemas educativos y socioambientales.</li> </ol>



Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación</b></p> <p>Capacidad para abordar situaciones o tareas particulares, plantear soluciones a problemas en distintos contextos y complejidades y proponer innovaciones con base en análisis de información. Es la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Implementa procedimientos innovadores en la solución de problemas relacionados con la alteración de la homeostasis en el funcionamiento de los sistemas vivos y la comprensión de cómo se organizan e interactúan para su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la disciplina.</li> <li>8. Diseña estrategias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, con fundamento teórico-práctico, asociadas al entorno educativo, considerando la diversidad e inclusión, el enfoque de los Derechos Humanos, el Diseño Universal de Aprendizaje, la promoción de la sostenibilidad y una sana convivencia para la mejora de la praxis educativa.</li> <li>9. Implementa mecanismos innovadores ligados al desarrollo de habilidades y conocimientos, integrando las áreas disciplinares de las ciencias naturales y la praxis educativa, para la atención de necesidades y soluciones locales y globales, tomando en cuenta los diferentes contextos socioculturales y el ambiente, de una forma sostenible, equitativa e inclusiva.</li> <li>10. Aplica soluciones de manera creativa, ágil y práctica las distintas situaciones que enfrenta un docente de Ciencias Naturales, demostrando de forma equitativa los conocimientos y habilidades adquiridas en su formación académica para la mejora de su ejercicio profesional.</li> <li>11. Argumenta con pensamiento crítico y rigor científico problemas que se presentan en los distintos contextos en la enseñanza de las ciencias naturales, para el planteamiento de propuestas metodológicas innovadoras que integren, entre otras, teorías la neuroeducación.</li> <li>12. Utiliza herramientas metodológicas, tecnológicas, equipo de laboratorio y lectura de datos experimentales, en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de conocimientos y habilidades científicas de manera analítica, sistémica, creativa, innovadora y contextualizada.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Autonomía con responsabilidad personal, laboral y social</b></p> <p>Habilidad para tomar decisiones en los ámbitos personal, laboral, social, y sobre su propio aprendizaje, tomando en cuenta su impacto en los seres humanos y el ambiente, en el marco de los valores, la ética y el derecho en contextos multiculturales</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actúa con responsabilidad y compromiso hacia la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, integrando la cosmovisión local del contexto de la comunidad educativa, para el desarrollo sistémico y sostenible.</li> <li>2. Genera ambientes de aprendizaje novedosos mediante el uso de recursos didácticos físicos y digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, que incluya la diversidad intercultural para la generación de una interacción asertiva y equitativa entre todos los actores sociales vinculados en su quehacer educativo.</li> <li>3. Ejerce liderazgo, a través de buenas prácticas en el ámbito laboral y social, para la prevención, solución y rehabilitación a problemas relacionados con la salud, la biodiversidad, la sustentabilidad y gestión ambiental, en el desarrollo sostenible local y global.</li> <li>4. Evalúa su ejercicio docente en la enseñanza de las ciencias naturales para la implementación de acciones de cambio y mejora en la gestión de su aprendizaje y autoformación, contribuyendo al desarrollo integral de mejores ciudadanos planetarios.</li> <li>5. Asume con compromiso el desarrollo de estilos de vida saludables para que se propicien condiciones que potencien el bienestar, el desarrollo humano y la calidad de vida de su ámbito personal, su quehacer profesional y en beneficio de la comunidad educativa en la que labora.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Comunicación</b></p> <p>Habilidad para estructurar argumentos y mensajes adecuados a diversos públicos, en varios lenguajes y formatos, transmitiéndolos con claridad, rigurosidad y precisión haciendo uso de tecnologías disponibles</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunica premisas sociocientíficas, a través del pensamiento sistémico y crítico, sobre los conocimientos, aplicaciones, actitudes y normas asociados a los saberes de las ciencias naturales para la justificación de conclusiones de una forma reflexiva y con enfoque en derechos humanos.</li> <li>2. Integra múltiples formas de expresión y diversos lenguajes en los procesos de enseñanza y aprendizaje e investigación, dirigidos a diversos públicos meta para la promoción de una alfabetización científica y tecnológica contextualizada tomando en cuenta el enfoque de derechos humanos y la neurociencia.</li> <li>3. Comunica constructos argumentativos sociocientíficos mediante un lenguaje especializado, oficial, inclusivo, en idiomas y dialectos de manera asertiva; tomando en cuenta las formas de expresión oral, escrita, simbólica y señas, atendiendo la diversidad educativa, el Diseño Universal del Aprendizaje desde un enfoque en derechos humanos, para la promoción integral de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.</li> <li>4. Argumenta de forma oral y escrita los saberes e información científica de manera veraz, clara, precisa, asertiva e inclusiva de los conocimientos sociocientíficos desde saberes teóricos, prácticos y actitudinales de la disciplina, con un enfoque de derechos humanos para el mejoramiento del quehacer profesional de la enseñanza de las ciencias naturales.</li> <li>5. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación como medio de expresión creativa e innovadora de los avances y saberes científicos y en la mediación pedagógica, tomando en cuenta el contexto a nivel institucional, nacional e internacional, con enfoque en derechos humanos y Objetivos del Desarrollo Sostenible para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Interacción profesional, cultural y social</b></p> <p>Habilidad para relacionarse y colaborar en grupos profesionales, disciplinares, multidisciplinarios e interdisciplinarios, con base en las dinámicas de las tradiciones culturales, organizacionales, sociales, políticas y religiosas mediante relaciones empáticas y de respeto mutuo. Capacidad para liderar equipos de trabajo para el logro de objetivos en contextos diversos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integra sus habilidades colaborativas, cooperativas, de comunicación y socialización propias del quehacer como docente de las ciencias naturales y las que posee como persona inmersa en un entorno sociocultural determinado para la gestión de mejoras y formulación de planteamientos que buscan la atención a necesidades del contexto.</li> <li>2. Participa activamente en redes de colaboración profesional, formando parte de eventos académicos, talleres, jornadas de capacitación y actualización en enseñanza de las ciencias naturales y demás áreas del saber para el fortalecimiento de diversas comunidades de aprendizaje de su quehacer profesional.</li> <li>3. Propone mecanismos, herramientas y procedimientos pertinentes al logro de objetivos establecidos en conjunto con equipos de trabajo disciplinares, multidisciplinarios e interdisciplinarios, así como comunidades profesionales de enseñanza de las ciencias naturales, para el mejoramiento de la calidad de vida de los sectores sociales del contexto de su quehacer educativo.</li> <li>4. Integra con fundamento científico la diversidad ambiental y antropogénica en su quehacer profesional, en grupos de personas de diversas tradiciones culturales, organizacionales, sociales, políticas, religiosas, entre otras, para el trabajo colaborativo y cooperativo en un marco de respeto y búsqueda del bien común y mejora del sistema educativo.</li> </ol>

## Bachillerato BIOLOGÍA

Descriptor	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinares y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contrasta los principios y conceptos del ser vivo y sus características relacionados con la dinámica propia de la biología celular, molecular, ecología, genética, evolución, fisiología y microbiología, entre otras, partiendo de situaciones cotidianas que relacionen lo micro y macroscópico e implementando la resolución de problemas, argumentación y modelización para el desarrollo de prácticas científicas, en el marco de los derechos humanos, según nacionalidad, religión, etnia, condición social, orientación sexual, identidad de género, entre otros.</li> <li>2. Analiza los conceptos, principios y características de los seres vivos relacionadas con la dinámica propia de la enseñanza y aprendizaje de la biología desde la epistemología, sociología, historia y filosofía, abordando las situaciones cotidianas que asocian lo micro y macroscópico para el desarrollo de prácticas en la educación científica en el marco del desarrollo sostenible.</li> <li>3. Justifica la selección y clarificación de aspectos o elementos sobre poblaciones, comunidades biológicas y sistemas planetarios para la interpretación de hechos, fenómenos o procesos biológicos que contribuyan a la sostenibilidad del planeta, integrando los derechos humanos y el Diseño Universal de Aprendizaje para garantizar la equidad, calidad e inclusión en la enseñanza y aprendizaje de la biología.</li> <li>4. Relaciona en la práctica educativa la fisiología, anatomía y ecología de los seres vivos y la capacidad homeostática asociando los procesos metabólicos internos para el abordaje integral de las relaciones que tienen las poblaciones y el ambiente en los distintos niveles tróficos y la funcionalidad ecosistémica.</li> <li>5. Domina conocimiento, como parte de una realidad compleja, desde lo biológico, físico, químico, psicológico y social para la atención, transformación y prevención de los fenómenos o situaciones que se manifiestan en un determinado contexto, inmerso en un universo más amplio.</li> <li>6. Analiza datos empíricos y científicos que aborden desde lo teórico, práctico y actitudinal las diversas situaciones del contexto relacionadas con las enfermedades antrópicas y modificaciones ambientales, considerando los escenarios, causas, consecuencias, condiciones e impactos para la sostenibilidad en el planeta.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Interpreta los principios teóricos y prácticos asociados con la construcción del conocimiento y su naturaleza integrando diversos métodos pedagógicos y neuroeducativos en los campos de la biología, para la comprensión de sus procesos y mecanismos y el reconocimiento de su importancia en los diversos contextos.</li> <li>8. Diseña actividades de mediación y evaluación con enfoque pedagógico en diferentes contextos y niveles educativos que aborden integralmente las poblaciones y comunidades biológicas en articulación con la red de problemas ambientales, relacionados con las sociedades humanas, las causas y consecuencias, así como las soluciones y perspectivas socio-culturales locales y globales para la gestión de buenas prácticas sostenibles.</li> <li>9. Diseña actividades que promuevan el conocimiento de situaciones históricas y sociocientíficas relacionadas con la biología, analizando las evidencias y teorías en constante transformación que las sustentan, para su mediación pedagógica y evaluación.</li> <li>10. Promueve la formación de individuos con una actitud crítica hacia los estilos de vida actuales en el campo de la nutrición, afectividad, sexualidad y sostenibilidad de los recursos, integrando la cosmovisión de los pueblos originarios y la posición del ser humano en la naturaleza para la vivencia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible y el respeto por la interculturalidad.</li> <li>11. Diseña situaciones experimentales presenciales y virtuales relacionadas con procesos metabólicos que permitan la comprensión de los mecanismos de incorporación y transferencia de energía y materia en los seres vivos para la aplicación de estrategias didácticas que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes contextos y niveles educativos.</li> </ol>

## Bachillerato FÍSICA

Descriptor	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza las principales teorías, principios, leyes y postulados de la Física, considerando entre otras estrategias metodológicas emergentes la neuroeducación para la enseñanza de la física y su integración con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el ambiente en la construcción de los saberes disciplinares para aplicarlos en los procesos de mediación pedagógica en diferentes niveles y contextos educativos.</li> <li>2. Interpreta mediante la aplicación de estrategias didácticas innovadoras el comportamiento de la materia, la energía y el espacio-tiempo en el universo, considerando tanto partículas como cuerpos sólidos, cuyo comportamiento es analizado desde un dominio de los postulados de la mecánica clásica, enriquecida con los aportes de la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica para incorporarlo al quehacer docente que considera los cambios de paradigmas científicos tanto a nivel de educación como de la física.</li> <li>3. Relaciona los fenómenos eléctricos, magnéticos y de la luz como producto del ejercicio científico contextualizado en varios momentos históricos, al que aportan hombres y mujeres de ciencia, culminando en la integración de disciplinas como electromagnetismo y óptica, así como una visión dual de la naturaleza de la luz, para una enseñanza de las ciencias naturales que tome en cuenta las consecuencias filosóficas, tecnológicas, económicas, ambientales, políticas, sociales y culturales de estos desarrollos e investigaciones científicas.</li> <li>4. Analiza, con el equipo tecnológico pertinente, procedimientos prácticos y métodos científicos de investigación, el comportamiento de la materia, la energía y el tiempo en múltiples contextos de experimentación, para una concepción de ciencia y tecnología al servicio de la sociedad de manera más sostenible e inclusiva.</li> <li>5. Comunica las problemáticas, dilemas y soluciones, con implicaciones en diversos sectores de la sociedad, que han surgido a través de la historia de las ciencias naturales para el análisis de contextos socioculturales de índole particular y compleja con un pensamiento crítico en aras de la transformación científica, tecnológica, social, económica y política con una visión de respeto al ser humano y al ambiente.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<p>6. Analiza el desarrollo de la física desde sus inicios y hasta la actualidad a partir de su epistemología, historia, sociología y filosofía, incorporando recursos teóricos y prácticos para la integración de los avances de las investigaciones científicas y tecnológicas, al servicio de la humanidad, respetando el ambiente y los derechos humanos, según la nacionalidad, religión, edad, etnia, condición social, orientación sexual, identidad de género, entre otros.</p> <p>7. Relaciona los aportes de la ciencia y la filosofía con la comprensión del comportamiento de la materia, la energía y sus transformaciones en múltiples estados, considerando las disciplinas termodinámica, hidrostática e hidrodinámica y sus aportes a las ciencias naturales, para un ejercicio docente consciente de las vinculaciones entre las múltiples disciplinas del conocimiento humano.</p>



## Bachillerato QUÍMICA

Descriptor	Resultados de aprendizaje de Bachillerato Universitario
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza principios, conceptos, hipótesis, postulados, teorías y leyes asociadas al conocimiento de la química en las áreas de estudio de orgánica, analítica, cuántica, nuclear, inorgánica, fisicoquímica, bioquímica, química aplicada, materiales, teórica/computacional e industrial desde dominios macroscópicos, microscópicos y simbólicos para la comprensión de la composición, propiedades, estructura, clasificación, procesos y transformación asociados al estudio de la materia y la energía, desde la mediación pedagógica y andragógica en el aprendizaje de la química considerando, entre otras disciplinas, la neurociencia, atendiendo las interrelaciones socio-culturales y ambientales para la sostenibilidad y una sana convivencia del ser humano y su entorno.</li> <li>2. Argumenta procesos asociados a la construcción del conocimiento de la química tomando en cuenta la sociología, historia, epistemología y la filosofía como fuente principal en contextos sociales, ambientales y culturales armonizando el pensamiento en las etapas de la historia, con perspectivas de inclusión social y equidad de género, en la práctica educativa.</li> <li>3. Fomenta la integración de la diversidad, Diseño Universal de Aprendizaje, la inclusión social y la equidad de género en el marco de los derechos humanos como acciones que deben implementarse en los procesos de construcción de conocimiento de la química desde contextos ambientales, económicos, políticos, normativos, industriales, científicos, con visión humanista y sostenible del planeta.</li> <li>4. Domina la praxis de la enseñanza de la química implementando, entre otras estrategias y recursos didácticos, el uso de la tecnología y su aplicación para la comprensión de procesos, procedimientos y sistemas en el manejo de situaciones de la cotidianidad humana, asociados a la manipulación de la materia y la energía desde una visión de sostenibilidad y cuidado del ambiente a nivel local y global.</li> <li>5. Diseña procesos de enseñanza de la química vinculando diferentes disciplinas de conocimiento que aportan a la construcción y aplicación en el contexto nacional e internacional para el manejo de situaciones en el campo educativo considerando la inclusión, equidad y los derechos humanos.</li> </ol>

## Licenciatura Universitaria

Descriptor	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integra la naturaleza, principios y conceptos propios de cada disciplina científica que sustentan las relaciones entre la física, química, biología y otras ciencias, facilitando la interpretación de los fenómenos naturales, los efectos antrópicos y los avances tecnológicos que influyen en la sostenibilidad socioambiental, en la investigación como proceso científico y como proceso académico desde la neuroeducación y el Diseño Universal de Aprendizaje para el abordaje integral de la mediación pedagógica en los diferentes niveles educativos.</li> <li>2. Contrasta teorías que rigen los fenómenos naturales, integrando las áreas disciplinares afines en los procesos de investigación científica para la construcción de conocimientos colectivos a partir de la interpretación y comprensión de los mismos.</li> <li>3. Demuestra conocimiento sobre afectividad, sexualidad integral, autocuidado y cuidado de los demás, para la promoción de la salud y bienestar desde un enfoque de derechos humanos respetando la condición social, orientación sexual, etnia, entre otros, y los aportes de la neurociencia y disciplinas pertinentes.</li> <li>4. Domina procesos investigativos relacionados con la planificación, la mediación, la evaluación y la didáctica de las ciencias naturales para la gestión y toma de decisiones de forma crítica y reflexiva en su ejercicio profesional según el contexto social y educativo.</li> <li>5. Fundamenta los procesos de investigación académica con los principios históricos, sociológicos, epistemológicos y filosóficos de las ciencias naturales para la mejora continua de su quehacer docente.</li> <li>6. Argumenta la aplicación del conocimiento científico de las ciencias naturales en el trabajo colaborativo, multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, utilizando la investigación para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje con pensamiento crítico e innovador, desde la neurociencia y el enfoque humanista e inclusivo.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación</b></p> <p>Capacidad para abordar situaciones o tareas particulares, plantear soluciones a problemas en distintos contextos y complejidades y proponer innovaciones con base en análisis de información. Es la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crea metodologías innovadoras de enseñanza y aprendizaje en las ciencias naturales que involucren conocimientos, procesos y métodos de los saberes disciplinares para el fomento del pensamiento crítico, una actitud indagatoria y de rigor analítico en el planteamiento didáctico de su mediación pedagógica acorde al nivel y contexto educativo.</li> <li>2. Gestiona procesos de investigación de manera colaborativa, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para la solución a problemas que se presentan en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales, con un abordaje integral de situaciones educativas contextualizadas y complejas.</li> <li>3. Genera información científica contextualizada de las ciencias naturales utilizando rigor analítico, herramientas y metodologías innovadoras para la mejora del quehacer educativo y la transformación social en los contextos institucional, regional, nacional e internacional.</li> <li>4. Diseña diversos instrumentos de la recolección de evidencias que faciliten la resolución de problemas y la implementación de nuevas prácticas en la comprensión de los procesos relacionados con el flujo de materia y energía en los sistemas biológicos para el reconocimiento de las principales dificultades durante la planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>5. Plantea preguntas problematizadoras y otras estrategias didácticas que orienten y contribuyan en la investigación científica, para el diseño e implementación de procesos de enseñanza y aprendizaje con una visión holística e integradora de la biología, la química, la física y el quehacer científico.</li> <li>6. Ejecuta estrategias innovadoras con fundamento teórico-práctico y como producto de procesos de investigación, asociadas al entorno educativo y procesos de enseñanza y aprendizaje en las ciencias naturales, en un sentido práctico y confiable para el beneficio de la praxis educativa considerando la diversidad, la inclusión, la sostenibilidad y la sana convivencia.</li> <li>7. Aplica nuevos mecanismos ligados al desarrollo de habilidades y conocimientos, integrando las áreas disciplinares de Ciencias Naturales y la praxis educativa para la atención de necesidades y soluciones locales y globales, tomando en cuenta los diferentes contextos socioculturales y el ambiente, de una forma sostenible.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación</b></p> <p>Capacidad para abordar situaciones o tareas particulares, plantear soluciones a problemas en distintos contextos y complejidades y proponer innovaciones con base en análisis de información. Es la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Genera soluciones innovadoras en la resolución de problemas que se presentan en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, manteniendo rigor científico en el análisis de la información y pensamiento crítico para la mejora de su ejercicio profesional acorde con el nivel y el contexto educativo.</li> <li>9. Desarrolla prácticas innovadoras para el abordaje de la biología, física y química aplicando los conocimientos y habilidades que tiene como docente.</li> <li>10. Diseña materiales didácticos físicos y virtuales, la utilización de recursos y el uso de herramientas en entornos virtuales de aprendizaje, para la mejora de la planificación, la mediación pedagógica y la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.</li> <li>11. Diseña estrategias de evaluación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, incorporando el Diseño Universal de Aprendizaje y la neuroeducación, para la identificación de fortalezas, debilidades y necesidades en diferentes contextos socioeducativos.</li> <li>12. Propone metodologías innovadoras y creativas, desde el análisis de los aspectos biofísicos de la neurociencia que intervienen en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, para la mejora en su desempeño profesional.</li> </ol>
<p><b>Autonomía con responsabilidad personal, laboral y social</b></p> <p>Habilidad para tomar decisiones en los ámbitos personal, laboral, social, y sobre su propio aprendizaje, tomando en cuenta su impacto en los seres humanos y el ambiente, en el marco de los valores, la ética y el derecho en contextos multiculturales</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actúa desde una perspectiva ecosistémica, de manera crítica y reflexiva en ambientes inclusivos, considerando las características de diferentes grupos sociales para la implementación de acciones que permitan la vivencia, la convivencia y el bienestar común de las personas de un mismo entorno.</li> <li>2. Actúa de manera innovadora, reflexiva y creativa ante los problemas sociales y ambientales locales, nacionales, regionales y globales para la formación de individuos responsables y gestores de soluciones a problemas o necesidades del entorno en el que conviven.</li> <li>3. Gestiona, con la comunidad educativa y organizaciones locales, acciones colectivas que fomenten la discusión y la construcción del conocimiento, mediante el aporte de las ciencias naturales para el mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas que la conforman.</li> <li>4. Relaciona sus conocimientos con las tendencias emergentes en la didáctica de las ciencias naturales, para la mejora continua de su aprendizaje en la toma de decisiones hacia una práctica educativa inclusiva, responsable, democrática considerando los valores éticos y sociales según el nivel y el contexto educativo.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Comunicación</b></p> <p>Habilidad para estructurar argumentos y mensajes adecuados a diversos públicos, en varios lenguajes y formatos, transmitiéndolos con claridad, rigurosidad y precisión haciendo uso de tecnologías disponibles</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genera constructos argumentativos sociocientíficos a través de procesos de investigación con un lenguaje especializado, utilizando el idioma oficial y en diferentes idiomas y dialectos de manera inclusiva, creativa e innovadora; tomando en cuenta las formas de expresión, atendiendo los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales mediante estrategias didácticas y metodológicas contextualizadas según el nivel educativo, propiciando oportunidades de acceso al conocimiento, a partir de la pedagogía para el fomento de la educación científica y tecnológica en un mundo globalizado desde un enfoque de derechos humanos.</li> <li>2. Utiliza diversos canales de comunicación oral y escrita en la práctica pedagógica y en las investigaciones formuladas desde el contexto educativo, tomando en cuenta los principios de la comunicación científica y la neurociencia para la emisión y trasmisión de mensajes eficientes y eficaces sobre los saberes teóricos, prácticos y actitudinales del quehacer profesional de la enseñanza de las ciencias naturales, con un enfoque de derechos humanos, en los diferentes niveles socioeducativos.</li> <li>3. Investiga el uso y la aplicación de tecnologías emergentes en la comunicación de constructos argumentativos sociocientíficos desde la neurociencia y otras áreas de conocimiento, para la propuesta creativa, asociados a la mediación pedagógica en la enseñanza de las ciencias naturales, tomando en cuenta el enfoque en derechos humanos y los Objetivos del Desarrollo Sostenible.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Interacción profesional, cultural y social</b></p> <p>Habilidad para relacionarse y colaborar en grupos profesionales, disciplinares, multidisciplinarios e interdisciplinarios, con base en las dinámicas de las tradiciones culturales, organizacionales, sociales, políticas y religiosas mediante relaciones empáticas y de respeto mutuo. Capacidad para liderar equipos de trabajo para el logro de objetivos en contextos diversos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lidera proyectos de investigación de manera colaborativa y cooperativa en la enseñanza de las ciencias naturales, vinculados con el contexto sociocultural para el mejoramiento y crecimiento integral de la comunidad desde el enfoque de derechos humanos.</li> <li>2. Demuestra habilidades para la organización y desarrollo de talleres, capacitaciones y jornadas de actualización profesional docente en las ciencias naturales y áreas afines, como parte de su participación en redes y grupos de colaboración profesional para la socialización de sus experiencias y aprendizajes.</li> <li>3. Lidera equipos de trabajo disciplinares, multidisciplinarios, interdisciplinarios y comunidades profesionales de enseñanza de las ciencias naturales y procesos orientados al logro de objetivos para el mejoramiento de la calidad de vida de los sectores socioeducativos, considerando la multiplicidad de necesidades y los factores económicos, culturales, sociales y políticos.</li> <li>4. Fomenta el trabajo colaborativo y cooperativo en grupos de personas de diversas tradiciones culturales, organizacionales, sociales, políticas, religiosas, en el marco del enfoque de los derechos humanos, mediante la investigación con rigor científico del contexto educativo desde su quehacer profesional para el desarrollo de una convivencia y organización equitativa y eficiente en un marco de respeto y bien común.</li> </ol>

## Licenciatura en BIOLOGÍA

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Justifica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la biología los componentes fundamentales de las teorías evolutivas y de la herencia relacionando los procesos microevolutivos de la genética de poblaciones con los procesos macroevolutivos de la especiación y extinción, como un mecanismo para la valoración de las adaptaciones conductuales, fisiológicas y morfológicas de los organismos unicelulares y pluricelulares presentes en los diferentes ambientes, en el marco de los derechos humanos y el diseño universal de aprendizaje.</li> <li>2. Evalúa el riesgo de desastres y fenómenos naturales en la formulación de soluciones en la mitigación, restauración ecológica y conservación de los diversos ecosistemas terrestres y marinos, tomando en cuenta la evaluación crítica de las políticas ambientales y los escenarios del entorno, considerando los derechos humanos y la neurociencia para la generación de aprendizajes contextualizados en los diferentes niveles educativos.</li> <li>3. Justifica el desarrollo del conocimiento abordando la disciplina de la neurociencia y otras teorías desde una perspectiva sistémica para la comprensión de las diversas interrelaciones biológicas que integran el conocimiento desarrollado por la especie humana, que sustenta y atiende los aspectos inter- y transdisciplinarios que se generan en la complejidad del mundo en el que le corresponde vivir y que forma parte de un universo.</li> <li>4. Analiza críticamente el currículo en enseñanza de las ciencias naturales identificando las perspectivas epistemológicas, metodológicas y ontológicas en la promoción del desarrollo y apropiación del conocimiento científico para la consolidación de una población con un alto nivel de aprecio y respeto por el entorno natural y sociocultural, aprovechándolo en forma justa, equitativa e inclusiva en el cumplimiento del desarrollo sostenible.</li> <li>5. Analiza los conocimientos en educación en derechos humanos de la ciudadanía global, coexistencia y la acción transformativa de una cultura humanística y social que le brindan una visión amplia de su profesión docente y del entorno inmediato en la gestión de procesos educativos, considerando la incidencia de los factores biológicos, ambientales y psicosociales en el equilibrio, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas vivos para la sobrevivencia de los organismos y la mejora de la calidad de vida en los diversos sistemas naturales.</li> </ol>

Descriptores	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Saberes disciplinares y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Domina el uso de tecnologías, herramientas e instrumentos propios de la didáctica de la biología a partir de su epistemología, historia, sociología y filosofía, para el diseño de estrategias metodológicas innovadoras que promuevan la comprensión del desarrollo, sobrevivencia y bienestar de los seres vivos con una visión sistémica y sostenible, utilizando argumentos sociocientíficos en la generación de discusión a nivel social, ambiental, ético, económico, legal y político, entre otros.</li> <li>7. Justifica la aplicación del conocimiento científico de la biología en el ejercicio de la profesión docente, utilizando técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación cuantitativa, cualitativa y mixta para el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje con pensamiento crítico e innovador, desde lo procedimental, metodológico, actitudinal y normativo.</li> <li>8. Reconstruye, a partir de los programas educativos vigentes, nuevas propuestas contextualizadas basándose en la investigación y la sistematización de experiencias para la orientación del proceso de enseñanza aprendizaje de la biología y el fomento del desarrollo creativo, ejecutivo y emocional en el estudiantado.</li> </ol>



## Licenciatura en FÍSICA

Descriptor	Resultados de aprendizaje de Licenciatura Universitaria
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sintetiza constructos, procedimientos y aplicaciones relevantes de mecánica, termodinámica, electromagnetismo, óptica, fluidos y física moderna, con potencial para la solución de problemas contextualizados en los diferentes campos del quehacer humano, tomando en cuenta el bienestar y los aportes de todos los sectores de la sociedad y del ambiente en el marco del desarrollo sostenible.</li> <li>2. Construye procesos de mediación pedagógica desde la investigación en la enseñanza de la física, identificando debilidades, amenazas y oportunidades de innovación y de adaptación de conocimientos, procedimientos, actitudes y tecnologías para la enseñanza de la mecánica, termodinámica, electromagnetismo, óptica, fluidos y física moderna, hacia la solución de problemas contextualizados y que fomentan una ciudadanía con pensamiento sistémico, crítico y comprometido con los derechos humanos.</li> <li>3. Integra mediante la aplicación de estrategias didácticas innovadoras las perspectivas cognoscitivas, procedimentales, actitudinales, tecnológicas y normativas que están asociadas a los procesos investigativos y áreas del conocimiento de la física a partir de su epistemología, historia, sociología y filosofía, para el análisis y discusión de las situaciones en las que se ha visto envuelta la física en múltiples contextos, a través de los debates científicos, ambientales, económicos, filosóficos, políticos y sociales planteados por la humanidad.</li> <li>4. Argumenta la importancia de la enseñanza de la física, integrando el Diseño Universal de Aprendizaje en su quehacer profesional, mediante el análisis didáctico y pedagógico de la práctica educativa, desde una perspectiva humanista, histórica, ética, política y social que incluyan todos los sectores de la sociedad y del ambiente para la mejora del quehacer educativo.</li> <li>5. Relaciona los aportes de las ciencias exactas y naturales, así como las ciencias sociales en el ejercicio docente de la enseñanza de la física para una integración de los saberes, métodos y valores de diversas ramas del conocimiento como la neurociencia, la pedagogía y la andragogía, entre otras, para la praxis educativa.</li> </ol>

## Licenciatura en QUÍMICA

Descriptores	Resultados de Aprendizaje de Bachillerato Universitaria
<p><b>Saberes disciplinarios y profesionales</b></p> <p>Dominio teórico epistemológico, axiológico, metodológico y técnico del campo disciplinar, así como los conocimientos de otras disciplinas requeridos para el trabajo multidisciplinar e interdisciplinar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrolla procesos de investigación para la enseñanza y aprendizaje del conocimiento de la química desde la mediación pedagógica y andragógica con un enfoque de derechos humanos, en las áreas de estudio: orgánica, analítica, nuclear, cuántica, inorgánica, fisicoquímica, bioquímica, aplicada, materiales, teórica/computacional e industrial, desde dominios macroscópicos, microscópicos y simbólicos con una visión crítica y sistemática tomando en cuenta los ámbitos conceptuales de la composición, propiedades, estructura, clasificación, procesos y transformación asociados al estudio de la materia y la energía atendiendo las interrelaciones socioculturales y ambientales para la sostenibilidad.</li> <li>2. Genera acciones que propician en el estudiantado aprender a aprender procesos asociados con la construcción del conocimiento de la química desde un enfoque epistemológico, histórico y filosófico a través de diferentes perspectivas socioculturales, considerando la diversidad y los contextos locales y globales para el fomento de la gestión e inclusión del pensamiento y conocimiento científico en la práctica educativa.</li> <li>3. Gestiona, desde la mediación en la enseñanza de la química, estrategias que implementan el Diseño Universal de Aprendizaje, los derechos humanos en atención a la diversidad, la inclusión social y la equidad de género, en los procesos de construcción del conocimiento de la química desde contextos ambientales, económicos, políticos, normativos, industriales, científicos y socioculturales para el manejo del riesgo y soluciones asociadas a la cotidianidad e investigación en la práctica educativa.</li> <li>4. Ejecuta estrategias didácticas innovadoras relacionadas con la práctica y enseñanza de la química para el manejo de situaciones cotidianas, haciendo uso de herramientas tecnológicas y técnicas asociadas a la manipulación de la materia y la energía desde una visión de sostenibilidad local y global, tomando en cuenta la inclusión, equidad y respeto a los derechos humanos según religión, edad, etnia, condición social, orientación sexual, poblaciones LGTBQ+, entre otros.</li> <li>5. Implementa procesos innovadores de investigación desde la práctica educativa en la enseñanza de la química, integrando las ciencias sociales, naturales y exactas desde las perspectivas conceptuales, procedimentales y actitudinales, para la identificación de oportunidades de resolución de problemas y atención de necesidades que se presentan en los contextos educativos.</li> </ol>

# Orientaciones para la implementación del MNC-CE-CR en el diseño y la actualización de planes de estudio de las carreras vinculadas

Estas orientaciones surgen a partir de la elaboración de los resultados de aprendizaje esperados de las carreras mediante una metodología participativa, ya descrita en apartados anteriores de este documento. Participaron actores sociales, tales como organizaciones gremiales, colegio profesional, académicos de universidades públicas y privadas, empleadores y otras organizaciones de la sociedad vinculados con el sector educación.

Su criterio fue consultado en las diferentes etapas del proceso; elaboración de los resultados de aprendizaje esperados, consulta como pares revisores y validación a nivel nacional e internacional de los mismos.

El gran desafío, manifestado por estos mismos actores sociales, es la implementación del marco de cualificaciones; es por esto que este capítulo tiene como propósito ofrecer orientaciones prácticas para la toma de decisiones en procesos de diseño, oferta académica, evaluación, actualización de carreras, internacionalización del currículo, reconocimiento y equiparación de estudios, así como en los procesos de contratación, evaluación del desempeño y desarrollo profesional.

El capítulo comprende cuatro apartados:

- A. A quiénes van dirigidas las orientaciones.
- B. Orientaciones generales para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones para las carreras de Educación de Costa Rica (MNC-CE-CR).
- C. Recomendaciones para la incorporación de los resultados de aprendizajes esperados en planes de estudio de las carreras universitarias vinculadas con el del MNC-CE-CR.
- D. Desafíos que se deben asumir al implementar el MNC-CE-CR.

## A. ¿A quiénes van dirigidas las orientaciones?

Tomando en cuenta los beneficios de un marco de cualificaciones enunciados en el MCECSA (CSUCA, 2018), las orientaciones para la implementación del MNC-CE-CR están dirigidas a todas las personas involucradas en la toma de decisiones para el diseño, actualización, implementación, evaluación y mejora continua de los procesos de formación inicial de docentes, contratación, evaluación formativa del desempeño y diseño de modelos de seguimiento y acompañamiento a los profesionales en el área de educación, así como lo refe-

rente al desarrollo profesional del sector educativo

En algunos países europeos, los marcos de cualificaciones representan un insumo fundamental para orientar la educación superior universitaria. En el caso de España, para Camacho y Medina (2012) “constituye un instrumento que facilita el conocimiento de los resultados de aprendizaje esperados en cada ciclo formativo, no solo a la comunidad académica, sino también a los empleadores que buscan en el mercado trabajadores con determinados perfiles y competencias” (p. 68).

A partir de esas premisas, a las agencias acreditadoras les permite dirigir los procesos de acreditación de las carreras con base en tendencias actuales de la formación docente y hacia los resultados de los procesos de aprendizaje, al establecerse los mínimos de formación desde los diferentes tipos de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales (CSUCA, 2018).

A su vez, empleadores, colegio profesional, agrupaciones gremiales y la sociedad en general lo pueden utilizar para conocer con transparencia cuáles son los resultados de aprendizaje esperados, mínimos de un alto nivel, que deben evidenciar las personas profesionales graduadas de cada una de las carreras y en cada uno de los niveles que se consideran en el MNC-CE-CR; en este caso, bachillerato universitario y licenciatura.

Esta información es también relevante para las personas interesadas en formarse como educadores: podrán conocer de previo los resultados de aprendizaje esperados que eviden-

ciarán una vez finalizada su formación académica profesional.

Tomando en cuenta lo anterior, el MNC-CE-CR es un referente dirigido a diferentes actores sociales vinculados con la formación de docentes o con su ejercicio profesional. Entre estos actores se pueden enumerar los siguientes:

- a. Personas interesadas en optar por una formación académica profesional en el área de educación: brinda la información mínima acerca de lo que va a evidenciar al final su proceso de formación universitaria en los niveles y carreras que competen al MNC-CE-CR.
- b. Instituciones y órganos rectores en materia de formación académica profesional docente de la educación superior universitaria (CONARE y CONESUP): Es un documento que orienta la toma de decisiones en estas entidades, como responsables de la aprobación de planes de estudio y de sus modificaciones. Esto en concordancia con la responsabilidad social y el compromiso de la educación superior universitaria con la excelencia en la formación académica profesional, el desarrollo integral de la persona humana, su contribución a la sociedad costarricense y su proyección a nivel internacional.
- c. Universidades públicas y privadas: autoridades académicas, docentes universitarios y otros funcionarios que se desempeñan en instancias de calidad, de asesoría curricular, de cooperación e internacionalización y de procesos de

reconocimiento y equiparación de estudios de las universidades públicas y privadas; como una herramienta que orienta la toma de decisiones en procesos de diseño, oferta, actualización de carreras, internacionalización del currículo, reconocimiento y equiparación de estudios. Tal como explican Camacho y Medina (2012), un marco de cualificación

debe promover la adquisición de competencias y capacidades necesarias para la inserción de la persona en un mercado laboral complejo, cambiante y que atraviesa fronteras, en el que va a exigirse productividad y actualización en sus habilidades, lo que es responsabilidad básica, aunque no exclusiva, de la educación superior (p. 69).

- d. Empleadores: como un documento que se va a tomar en cuenta para el establecimiento de criterios para la contratación, evaluación formativa del desempeño y diseño de modelos de seguimiento, acompañamiento y desarrollo profesional.
- e. Agencias acreditadoras: es un referente para tomar en cuenta como parte de las tendencias que orientan la pertinencia de las ofertas de formación de docentes, permitiéndoles, además, dirigir los procesos de acreditación de las carreras hacia los resultados de aprendizaje esperados.
- f. Colegios profesionales: con el fin de promover la formulación de políti-

cas públicas y el desarrollo de otros temas de interés nacional para la sociedad costarricense; el desarrollo de acciones formativas dirigidas a las personas colegiadas, para fortalecer su idoneidad profesional, y el desarrollo de alianzas estratégicas con los grupos de interés que benefician tanto el accionar de la organización como el servicio a la población colegiada.

- g. Organizaciones gremiales del sector educación: este es un documento de referencia para la toma de decisiones en cuanto a los aportes del sector gremial en procura del mejoramiento y calidad de la educación costarricense.
- h. Instancias de investigación educativa: este marco de cualificaciones es un documento de consulta para la promoción y desarrollo de procesos de investigación en el contexto de la implementación y sostenibilidad del MNC-CE-CR.

## B. Orientaciones generales para la implementación del Marco Nacional de Cualificaciones para las carreras de Educación

Partiendo de la definición de lo que es un marco de cualificaciones:

un instrumento de referencia que describe los resultados de aprendizaje que se esperan al término de los distintos niveles de formación en el continuo educativo, con el propósito de contar con estándares de calidad y marcos de referencia que armonicen los siste-

mas educativos de los países, para favorecer la movilidad y el reconocimiento académico y para el trabajo (MCESCA, p. 17, 2018).

A continuación, se indican consideraciones que se deben tener presentes para la implementación del MNC-CE-CR:

1. El MNC-CE-CR debe asumirse como un referente que se usará para la toma de decisiones en el quehacer educativo, según las instancias correspondientes, en procesos de diseño, oferta, evaluación, actualización de carreras, internacionalización del currículo, reconocimiento y equiparación de estudios, así como en los procesos de contratación, evaluación del desempeño y desarrollo profesional.
2. En el MNC-CE-CR se plasman las tendencias de formación surgidas de un amplio proceso de revisión y consulta que diferentes actores sociales nacionales e internacionales evidenciaron en sus criterios, insumos para ser tomados en cuenta en la formación de las personas profesionales en cada una de las carreras que comprende. Esta información orienta la realización de la indagación documental y el diagnóstico con actores sociales que a nivel nacional e internacional es necesario realizar para la toma de decisiones que justifican, ya sea, el diseño del plan de estudios para una nueva carrera o la actualización del plan de estudios vigente de la carrera ya aprobada, así como para la identificación de tendencias en los procesos de autoevaluación, mejora, contratación, evaluación del desempeño y desarrollo profesional. En consecuencia, el MNC-CE-CR forma parte de los documentos de consulta obligatoria para identificar los mínimos de formación que deben evidenciar los profesionales en cada una de las carreras, al graduarse.
3. Para la elaboración y actualización de planes de estudio, todos los elementos curriculares que conforman el plan de estudios, partiendo, fundamentalmente, del objeto de estudio de la profesión y del perfil académico profesional del futuro graduado, deben considerar los resultados de aprendizaje esperados consignados para cada carrera y nivel en el MN-CE-CR. En el apartado B se profundizará más lo relacionado a la inclusión de estos en el perfil académico profesional y en otros elementos curriculares.
4. Para el análisis de los resultados de aprendizaje esperados, previo a su consideración para ser incorporados en los planes de estudio, debe tomarse en cuenta que estos fueron redactados acorde con lo establecido para cada uno de los descriptores. Es decir, un conocimiento específico (tema, concepto, procedimiento, actitud, otro) se puede visualizar al mismo tiempo en diferentes descriptores, con la intencionalidad de tener presente lo procedimental, lo conceptual y lo actitudinal; de ahí la importancia de que se lea la matriz de manera integral.
5. Los resultados de aprendizaje esperados están redactados para que se interpreten en los máximos nive-

les de conocimiento que requiere una persona graduada de bachillerato universitario o licenciatura, por lo que la jerarquía con que se redacten las capacidades, las habilidades, los objetivos o las competencias será establecida por cada universidad y acorde con la necesidad de formación del profesional en educación.

6. Los resultados de aprendizaje esperados deben evidenciarse tanto en el perfil académico profesional como en otros elementos curriculares, tales como objetivos generales y específicos o competencias de la carrera, según el tipo o modelo de diseño curricular que se elija.
7. En la estructura y malla curricular deberá identificarse una relación clara entre los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR y los cursos, las asignaturas o módulos que las conforman, según el tipo o modelo de diseño curricular seleccionado por la universidad.
8. En cuanto a otros elementos curriculares, tales como enfoque curricular, enfoque metodológico y evaluativo, entre otros, es necesario tomar en cuenta que, de acuerdo con el MCESCA (2018) y con el MNC-CE-CR (2021), el abordaje didáctico y pedagógico para la implementación de los resultados de aprendizaje esperados requiere:
  - Fundamentar el diseño curricular de los planes de estudio, a fin de garantizar la calidad de la planificación didáctica, en teorías y modelos curriculares centrados en la persona estudiante.

- Considerar el aprendizaje y la docencia como procesos participativos, en los que profesor y estudiante cumplen con roles protagónicos, privilegiando el rol del estudiantado desde contextos interculturales, diversos e inclusivos.
- Tomar en cuenta que el planeamiento docente debe estar basado en los conocimientos y saberes previos de los estudiantes. La propuesta debe ser realista y contextualizada.
- Mantener la coherencia entre los diferentes elementos curriculares, tomando en cuenta metodologías activas, innovadoras, mediante el uso de diversos recursos y medios tecnológicos, relacionadas estrechamente con los procesos de evaluación de los aprendizajes.
- Aplicar metodologías variadas y apropiadas para la adquisición de aprendizajes de diferente naturaleza: conceptuales, procedimentales y actitudinales, con el fin de optimizar la incorporación de los resultados de aprendizaje esperados.

### C. Recomendaciones para la incorporación de los resultados de aprendizaje esperados en planes de estudio de las carreras universitarias vinculadas con el MNC-CE-CR

La incorporación de los resultados de aprendizaje esperados debe estar vinculada con los procesos de diseño y modificación del plan de estudios de

una carrera universitaria, es decir con el objeto de estudio, el perfil académico profesional, los ejes curriculares y las áreas disciplinarias, las capacidades, las habilidades, los objetivos, las competencias, el enfoque metodológico, el enfoque evaluativo, la estructura y la malla curricular, solo para citar algunos, dado que estos dependerán del modelo o tipo de diseño curricular seleccionado por cada universidad.

Por dicha razón, en este apartado se describen pautas generales a seguir para tomar en cuenta los descriptores y resultados de aprendizaje esperados en los planes de estudio universitarios de las carreras de educación. Estas pautas generales tienen como referente el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (2018), además se toman en cuenta los documentos orientadores relacionados con la realidad de la educación universitaria pública y privada de Costa Rica. Entre las pautas generales se encuentran:

### 1. Diagnóstico o análisis curricular

Según el MCESCA (2018), "El diagnóstico curricular es el estudio, análisis y evaluación de los diversos componentes del currículo implementado" (p. 75). Es por lo que cada universidad, como parte de la metodología para el diseño y modificación de sus carreras, debe partir de un análisis curricular del plan de estudios y su vinculación con la realidad económica, política y social a nivel nacional e internacional, con el fin de responder a las necesidades de formación que la sociedad les demanda a los profesionales.

Este es el caso de las carreras de educación vinculadas con el MNC-CE. Para responder a las necesidades nacionales e internacionales de formación que el contexto socioeducativo demanda a este profesional e incorporar los resultados de aprendizaje esperados, es necesario partir de un análisis curricular o diagnóstico, ya sea para la modificación de planes de estudio ya existentes o para el diseño de carreras que se ofertarán por primera vez en la universidad.

En esta etapa de diagnóstico o análisis curricular, se considera fundamental la realización de una evaluación interna y externa. Esto con la finalidad de recabar información relacionada con la eficiencia y eficacia del currículo, es decir, la interacción entre los componentes curriculares, así como el impacto del profesional en la realidad socioeducativa en la que se desenvuelve (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015; Díaz, Lule, Pacheco, Saad y Rojas, 2004; MCESCA, 2018).

Los resultados del diagnóstico o análisis curricular permitirán, como señala el MCESCA (2018), brindar la información necesaria para la toma de decisiones en cuanto a la necesidad de actualización, mejora e innovación en el plan de estudios; además, identificar los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR que es necesario incluir en los diferentes elementos curriculares, en especial en el perfil académico profesional.

En relación con el diseño de carreras,

la etapa del diagnóstico cumple una función similar que permite indagar y analizar las necesidades de formación en el campo disciplinar, la viabilidad y pertinencia de



la carrera que se desea ofertar y las demandas sociolaborales en el contexto de país (MCESCA, 2018, p. 76).

Es importante que, en la etapa de diagnóstico o análisis curricular, se tome en cuenta el modelo pedagógico institucional para que la toma de decisiones sea vinculante con el modelo curricular seleccionado, es decir, que este muestre una coherencia interna con los fundamentos institucionales y con las tendencias y necesidades de formación sociocontextuales. Además, se debe definir el modelo de diseño curricular, ya sea por resultados de aprendizaje esperados, por competencias o por objetivos, según criterio de la universidad.

A pesar de que el MNC-CE-CR constituye un referente para el diseño y modificación de planes de estudio, es necesario que, desde cada institución de educación superior universitaria, específicamente las escuelas de Educación mantengan una permanente revisión documental sobre tendencias educativas y fundamentos teóricos a nivel nacional e internacional, que fortalezcan la construcción y mejora continua del plan de estudios.

## 2. Verificación de coherencia y pertinencia de los elementos curriculares de un plan de estudios en relación con los resultados de aprendizajes esperados del MNC-CE-CR

En esta etapa, además de tomar en cuenta los resultados del diagnóstico o análisis curricular, se recomienda una revisión de los elementos curriculares del

plan de estudios de la carrera de educación que imparte la universidad, con el fin de verificar cuáles resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR se considerarán en la modificación del plan de estudios. Por otra parte, en el caso de carreras nuevas, deberán relacionar el MNC-CE-CR con los resultados del diagnóstico o análisis curricular, para incorporar información procedente de los descriptores y de los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR en la nueva carrera, de acuerdo con los procesos de diseño, actualización y aseguramiento de la calidad que cada universidad implementa en su gestión curricular. Esto con el fin de verificar que el plan de estudios cumpla con los mínimos establecidos en el MNC.

Las universidades tienen prescritos sus fundamentos y su modelo pedagógico de acuerdo con estos, así establecen su modelo o su metodología de diseño curricular con los elementos curriculares que forman parte de un plan de estudios de una carrera de educación. Considerando tal particularidad, en este documento se describirán recomendaciones para incorporar los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR en los elementos curriculares comunes, según los requerimientos en las diferentes universidades del país, y de acuerdo con diferentes autores.

En primera instancia, se muestran en la tabla 2 los componentes curriculares comprendidos en un plan de estudios, según autores y enfoque, descritos en el MCESCA (2018, p. 77).

**Tabla 1** Componentes del diseño curricular (según enfoque/autores)

Diseño curricular Objetivos (versión 1) (Quesada, M. et al., 2001)	Diseño curricular (versión 2) (Díaz - Barriga et al., 1996)	Diseño curricular por competencias (Gutiérrez, 2015)	Diseño curricular por resultados de aprendizaje (ANECA, 2013; CEDEFOP, 2010; Kennedy, 2007)
Justificación	Fundamentación de la carrera	Fuentes de información para arribar a los perfiles de competencia, estudios de factibilidad	Fundamentación de la carrera: Análisis de contexto Análisis de necesidades sociales
Fundamentación epistemológica de la carrera		Dominio o áreas de acción de la carrera	Áreas o ejes de conocimiento de la carrera
Objetivos de la carrera	Objetivos de la carrera	Competencias genéricas y específicas (por dominio) Subcompetencias Matriz de competencias: (dominio-competencia-subcompetencia)	Objetivos de la carrera Resultados de aprendizaje esperados Desempeños esperados
Perfil del graduado: • Perfil académico • Perfil laboral	Perfil profesional: • Habilidades • Conocimientos del egresado • Áreas de trabajo • Tareas que desempeñará • Poblaciones en que ofrecerá sus servicios	Perfil de competencias: • Perfil profesional por competencias • Perfil de egreso por competencias	Perfil de egreso: • Definición del profesional • Resultados de aprendizaje esperados de la carrera • Áreas de desempeño del egresado • Impacto de los egresados

Diseño curricular Objetivos (versión 1) (Quesada, M. et al., 2001)	Diseño curricular (versión 2) (Díaz - Barriga et al., 1996)	Diseño curricular por competencias (Gutiérrez, 2015)	Diseño curricular por resultados de aprendizaje (ANECA, 2013; CEDEFOP, 2010; Kennedy, 2007)
<p>Estructura curricular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y organización del contenido curricular</li> <li>• Descripción de cursos</li> <li>• Malla curricular</li> <li>• Requisitos de ingreso</li> <li>• Requisitos de graduación y título a obtener</li> </ul>	<p>Organización y estructuración curricular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de conocimiento</li> <li>• Temas y contenidos</li> <li>• Plan de estudios por asignaturas, modular o mixto</li> <li>• Malla curricular con asignaturas</li> <li>• Determinación del contenido de las asignaturas</li> <li>• Requisitos de ingreso</li> <li>• Requisitos de graduación y título a obtener</li> </ul>	<p>Plan de estudios modular y programas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz (dominio-competencia-subcompetencia-productos de aprendizajes-contenidos fundamentales-módulos)</li> <li>• Productos de aprendizaje esperados</li> <li>• Contenidos según productos de aprendizaje esperados</li> <li>• Determinación de módulos (asignación de créditos, plan de estudios por módulos)</li> <li>• Malla curricular basada en competencias</li> <li>• Determinación de programas modulares</li> </ul>	<p>Estructura curricular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Itinerario del plan de estudios por resultado de aprendizaje</li> <li>• Mapa de progresión de aprendizaje</li> <li>• Contenidos según resultados de aprendizaje esperados</li> <li>• Determinación de módulos</li> <li>• Malla curricular basada en módulos</li> <li>• Asignación del tiempo por módulos o cursos</li> </ul>
<p>Énfasis en la evaluación de los contenidos de los cursos</p>	<p>Evaluación continua del currículo</p>	<p>Evaluación de la fase del análisis y del diseño así como de implementación de los módulos</p>	<p>Evaluación con base en resultados de aprendizaje esperados de los módulos, del plan y perfil de egreso</p>

Fuente: Información citada en el MCESCA (2018).

A partir de la información de la tabla 1, se puede concluir que los autores coinciden en mencionar como principales elementos curriculares o componentes del plan de estudios la justificación, fundamentación de la carrera, objetivos o competencias, perfil del graduado y estructura curricular.

En relación con las instancias rectoras de la educación superior universi-

taria pública y privada de Costa Rica, CONARE y CONESUP, respectivamente, en la tabla 3 se presenta un resumen de los elementos curriculares mínimos que, de acuerdo con los documentos *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* (OPES-CONARE, 2013) y la Ley 6693 y el Reglamento General del CONESUP (1981), deben reunir como mínimo las carreras universitarias en el país.

**Tabla 2** Elementos curriculares mínimos que se deben considerar en los planes de estudios de carreras universitarias de educación en Costa Rica

CONARE	CONESUP
Nombre de la carrera Grados y títulos	Nombre de la carrera congruente con el perfil académico profesional, con el grado que conduce y con el título que otorga
Duración: Número de ciclos Número de semanas por ciclo Número de ciclos por año	
Justificación: pertinencia interna y externa, demandas y necesidades sociales a las que responde la carrera	Justificación y perspectiva teórica: pertinencia interna y externa, demandas y necesidades sociales a las que responde la carrera
Propósitos de la carrera	Propósitos de la carrera, objetivos, metas, misiones (que deben ser congruentes con los de la universidad)
Perfil académico-profesional. Este perfil caracterizará adecuadamente a la persona graduada.	Perfil académico y perfil profesional. Este perfil caracterizará adecuadamente a la persona graduada.
Campo de inserción profesional que describe el ámbito en el cual se puede desempeñar profesionalmente la persona graduada	Objeto de estudio de la carrera, estudio de empleabilidad y del ámbito laboral
	Contenidos curriculares (enfoque curricular, enfoque metodológico y evaluativo de la carrera acorde con las características de la universidad)
Requisitos de ingreso	Requisitos de ingreso
Requisitos de graduación	Requisitos de graduación

CONARE	CONESUP
Listado de los cursos: a. Nombre del curso b. Número de créditos c. Ciclo al que pertenece	Plan de estudios en concordancia con Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malla curricular</li> <li>• Áreas disciplinares</li> <li>• Ejes curriculares que lo conforman</li> </ul>
Descripción de los cursos: a. Nombre b. Descripción o propósitos del curso c. Temática resumida	Organización y descripción de los cursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Períodos o ciclos (cuatrimestre, semestre)</li> <li>• Horas lectivas semanales destinadas para cada curso y para el trabajo individual del estudiante (definición de crédito)</li> <li>• Número de créditos por ciclo lectivo y totalidad de los mismos de acuerdo con el grado que conduce</li> </ul>
	Descripción de cursos con los siguientes elementos: aspectos administrativos, requisitos de ingreso, descripción, objetivos generales y específicos (competencias u otro modelo seleccionado por la universidad), contenidos, estrategias y recursos de aprendizaje, sistema de evaluación, bibliografía básica y cronograma.
Otro tipo de información: acorde al modelo o propuesta de la universidad	Otro tipo de información: acorde al modelo o propuesta de la universidad

Fuente: CONARE, CONESUP, 2021.

A partir de la información de las tablas 2 y 3, los elementos curriculares mínimos que deben contemplarse en un plan de estudios de una carrera de educación en Costa Rica son: justificación, fundamentación teórico-metodológica, objetivos, competencias, perfil académico profesional del graduado, malla y estructura curricular, descripción o programas de los cursos, y asignaturas o módulos que conforman la estructura curricular.

Con base en esto, se describen orientaciones generales para incorporar los

resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR en los elementos curriculares principalmente mencionados por los autores citados y por las instancias rectoras de la educación superior universitaria costarricense. Esto no excluye la posibilidad de que, a criterio de la universidad, de los equipos de asesoría curricular y de construcción o modificación de los planes de estudio, se consideren otros elementos curriculares no mencionados en este documento.

### 2.1. Justificación y fundamentación teórica de la carrera

La justificación y la fundamentación teórica de la carrera son elementos curriculares claves en el diseño o modificación de planes de estudio de educación.

En el caso de la justificación, permite determinar las tendencias e innovaciones de formación que justifican el diseño o la modificación de la carrera. La información obtenida a partir del diagnóstico o del análisis curricular es fundamental para esto. De igual forma, la consulta documental que se realice, a nivel nacional e internacional, para determinar las tendencias de formación en la carrera de educación que se trabaja constituye un insumo valioso a tomar en cuenta en su redacción.

La fundamentación teórica de la carrera incluye fundamentos teóricos psicológicos, pedagógicos, epistemológicos, sociológicos y antropológicos que fundamentan y justifican el diseño o la modificación del plan de estudios de la carrera. Además, son determinantes para el establecimiento del enfoque curricular y, por consiguiente, los fundamentos metodológicos que determinarán la implementación del plan de estudios.

En ambos casos, el MNC-CE-CR, como instrumento de referencia para el diseño y modificación de carreras de educación, orienta a la persona encargada del diseño o modificación del plan de estudios para que indague y utilice, entre los fundamentos teóricos y metodológicos, aquellos acordes con las tendencias de formación que se evidencian en este referente.

Para este fin, se sugiere:

- a. Leer el MNC-CE-CR identificando las tendencias de formación nacionales e internacionales que justificaron el planteamiento de los resultados de aprendizaje esperados de cada carrera (capítulo 2 de este documento).
- b. Identificar las tendencias de formación y los referentes teóricos que de manera explícita o implícita se evidencian en el MNC-CE-CR.
- c. Realizar una indagación y profundización en relación con estos referentes teóricos y con las tendencias de formación para extraer las ideas fuerza que justificarán y fundamentarán el plan de estudios de la carrera diseñada o modificada. Esto no excluye abarcar otras tendencias o fundamentos teóricos que, a criterio de la universidad o del equipo encargado de la modificación o diseño, deban tomarse en cuenta.
- d. Redactar cada apartado tomando en cuenta las tendencias de formación y fundamentación teórica identificadas en el MNC-CE-CR y otras seleccionadas por los equipos expertos. En el caso de la modificación de una carrera, es posible que solo sea necesario actualizar las tendencias de formación y los fundamentos teóricos, de acuerdo con las tendencias identificadas en el MNC-CE-CR e innovaciones relacionadas a nivel nacional e internacional. Para esto deberán retomar los planteamientos realizados anteriormente en el plan de estudios y proceder a actualizarlos.

## 2.2. Perfil académico profesional de la persona graduada

Existen diferentes tipos de perfil: perfil de ingreso, perfil de salida, perfil ocupacional o perfil profesional. En este apartado se hará referencia a la inclusión de los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR en el perfil académico profesional de la persona graduada.

De acuerdo con diferentes autores (Díaz et al., 2004; Quesada et al., 2015; MCESCA, 2018; UNED, 2013), el perfil académico profesional de la persona graduada es el conjunto de rasgos que evidencian las capacidades, conocimientos, destrezas, valores y actitudes que se desea formar en el futuro profesional.

El perfil académico profesional es el elemento curricular fundamental del plan de estudios. De ahí que, en este apartado, se enfatiza en cómo incorpora los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR.

Tomando en cuenta que en cada universidad se establece una metodología para el diseño y modificación de planes de estudios, los siguientes son pasos para hacer la inclusión de los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR, tanto para el diseño de carreras nuevas como para la renovación o actualización de carreras ya existentes (MCESCA, 2018):

### A. Diseño de carreras nuevas:

1. Realización del diagnóstico con el fin de que la nueva carrera responda a las necesidades formativas que la sociedad demanda a

los profesionales en educación.

2. Identificación de las capacidades, conocimientos, habilidades, actitudes, valores o competencias necesarios en la formación del educador de acuerdo con el nivel de cualificación y la carrera.
3. Redacción de los rasgos del perfil académico profesional del graduado (capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes, o bien, competencias) de la carrera de educación que se está diseñando. Se deben integrar en esta redacción los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR. Debe tenerse presente que los resultados de aprendizaje esperados no se transcriben al perfil tal cual están en el MNC-CE-CR, dado que en este documento su planteamiento corresponde a un nivel macro de planificación, es decir, son más generales en relación con el plan de estudios.
4. Análisis comparativo de los rasgos del perfil planteado en el plan de estudios. Una vez redactado el perfil académico profesional de la persona graduada de la carrera de educación, se procede a realizar un análisis comparativo entre los rasgos del perfil elaborado (capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes, o bien, competencias) con los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR. Esto permitirá con mayor certeza verificar que el perfil planteado tenga correspondencia con este, y cumpla con los mínimos de formación indicados en el MNC-

CE-CR, con el fin primordial de asegurar la calidad de las ofertas académicas en el ámbito educativo que imparten las universidades del país. Para este fin se sugiere utilizar la matriz del anexo 1.

5. Una vez identificados los resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR o aspectos de estos que no se hayan incluido en el perfil, se procede a integrarlos en los rasgos correspondientes, o bien, a elaborar nuevos rasgos, si fuera necesario.

### B. Modificación de carreras aprobadas en la universidad

1. Realización de un análisis curricular para identificar las necesidades de actualización de la carrera didáctica.
2. Análisis comparativo de los rasgos del perfil indicado en el plan de estudios vigente. Es necesario comparar los rasgos del perfil existente, capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes, o bien, competencias, con los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR, tomando en cuenta el nivel de cualificación al que corresponde la carrera. Para este fin se sugiere utilizar la matriz del anexo 1; con esta se pueden identificar aquellos resultados de aprendizaje esperados o aspectos de los descriptores que falta incluir en los rasgos del perfil. Como se indicó anteriormente, se recomienda que los resultados de aprendizaje esperados se observen de manera

explícita en los rasgos del perfil académico profesional del plan de estudios.

3. Actualización del perfil académico profesional de la persona graduada. Una vez identificados los resultados de aprendizaje esperados o los aspectos de estos que se deben incluir, se procede a redactar los rasgos del perfil, capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes, o bien, competencias, integrando en la redacción lo necesario para que haya correspondencia entre estos y los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR. Debe tenerse presente que los resultados de aprendizaje esperados no se transcriben al perfil tal cual están en el MNC-CE-CR, dado que en este documento su planteamiento corresponde a un nivel macro de planificación, más general en relación con el plan de estudios.

### 2.3. Objetivos generales y específicos del plan de estudios

Todo plan de estudios debe enunciar los propósitos de formación de la carrera, que se identifican a través de sus objetivos generales y específicos. Dichos objetivos se derivan del perfil académico profesional; esto implica que en ellos se resumen sus propósitos formativos con fundamento en el perfil académico profesional planteado (UNED, 2014).

De acuerdo con esto, una vez que el perfil contempla los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR, estos estarían incluidos



en los objetivos enunciados, dado que todos los elementos curriculares de un plan de estudios deben mantener una coherencia interna, es decir una “relación lógica que deben guardar cada uno de los componentes curriculares entre sí” (UNED, 2013, p. 27).

#### 2.4. Malla y estructura curricular. Asignaturas o módulos

De acuerdo con Díaz et al. (2008), el perfil académico profesional es la base para el diseño de la estructura y la malla curricular. Los conocimientos, habilidades, valores y actitudes, y por lo tanto los objetivos o competencias que conformarán los cursos o módulos de la estructura y malla curricular, se derivan de los rasgos del perfil enunciados. Su identificación clara determinará el logro de los rasgos de ese perfil.

De esta forma, incluir los descriptores y resultados de aprendizaje esperados del MNC-CE-CR en los rasgos del perfil académico profesional conlleva incluirlos también como parte de la estructura y malla curricular. Aún más, esto también supone su inclusión como parte de los componentes de los cursos o módulos que la conforman: objetivos, competencias, conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que permitirán el logro de los rasgos del perfil.

#### C. Desafíos para la implementación del MNC-CE-CR

A la luz de la opinión de los diferentes actores sociales consultados en la etapa de validación de los documentos que conforman el MNC-CE-CR, se

han identificado desafíos relacionados con su implementación. El asumir estos desafíos en cada una de las instituciones e instancias involucradas con el sector educativo representa un compromiso y esfuerzo cuyo fin último es la mejora de la educación costarricense.

A continuación, se enumeran los principales desafíos identificados:

1. Consideración del MNC-CE-CR como una oportunidad para la mejora de una formación de calidad de los profesionales en educación, tanto a nivel público como privado, tomando como uno de los referentes para el logro de esta calidad los resultados de aprendizaje esperados indicados en este.
2. Promoción de un trabajo interinstitucional articulado para la mejora de la formación académica del profesional en educación, estableciendo líneas de articulación entre las tendencias nacionales e internacionales y la formación de las universidades públicas y privadas, siempre en el marco de la autonomía propia de estas instituciones de formación superior universitaria.
3. Establecimiento de acciones que comprendan un diálogo permanente entre las partes involucradas con los procesos de formación docente y con el sector educativo: universidades, sindicatos, Ministerio de Educación Pública, colegios profesionales y otros, para la implementación del MNC-CE-CR.
4. Fortalecimiento del trabajo interinstitucional para la actualización

- y mejora del desarrollo profesional docente acorde con lo establecido en el MNC-CE-CR. Será necesario el trabajo conjunto entre los entes públicos y privados encargados de la actualización de los profesionales en educación en ejercicio, con el fin de acortar brechas de formación.
5. Participación activa del profesorado universitario y personas encargadas de gestionar los planes de estudios en los procesos de diseño y modificación de estos, con el fin de contribuir en la toma de decisiones y apropiación de las intenciones educativas que se plasmarán en las carreras universitarias.
  6. Establecimiento de estrategias para la actualización y formación permanente del profesorado universitario en aquellas temáticas y habilidades necesarias para la implementación de los planes de estudio diseñados o actualizados con base en el MNC-CE-CR.
  7. Integración del enfoque de derechos humanos en la formación de los profesionales y en la actualización de docentes universitarios, con el fin de incorporarlo como un saber conceptual, actitudinal y procedimental a lo largo de todo el plan de estudios.
  8. Asignación de los recursos humanos, técnicos y presupuestarios necesarios para la implementación del MNC-CE-CR en las universidades e instancias relacionadas con la mejora de la calidad de los profesionales en educación.
  9. Velar por la incorporación de acciones que fortalezcan la salud integral (mental, emocional y física) de los profesionales en educación.

### Referencias bibliográficas

Asamblea Legislativa (1981). Ley N.º 6693. Ley de Creación del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada. San José, Costa Rica. <http://www.conesup.mep.go.cr/informacion-general/ley-y-reglamento>

Camacho C. & Medina, C. (2012). La aprobación del marco español de cualificaciones para la educación superior y la empleabilidad del alumnado universitario. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e innovación Educativa*, (5), 67-86.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2005). *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior estatal, homologada por CONESUP*. San José, Costa Rica: CONARE-OPES.

Consejo Nacional de Rectores (CONARE) (2013). *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*. Aprobado en la sesión N°27-2013, artículo 3, incisos g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013. San José, Costa Rica.

Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA): resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico superior universitario, bachillerato universitario, licenciatura, maestría y doctorado*. Ciudad de Guatemala: Editorial Serviprensa.

Díaz, F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E. & Rojas, S. (2008). *Metodología de diseño curricular para educación superior*. México: Editorial Trillas.

Programa Estado de la Nación (2021). *Octavo Informe Estado de la Educación*. San José, Costa Rica: CONARE-PEN.

Presidencia de la República y Ministerio de Educación Pública (MEP) (1981).

Reglamento General del CONESUP. <http://www.conesup.mep.go.cr/informacion-general/ley-y-reglamento>

Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2013). *Glosario de términos curriculares para la Universidad Estatal a Distancia*. San José, Costa Rica: Promade, UNED-CR.

# Anexos

## Anexo 1

Para el proceso de revisión de pares se elaboraron cinco criterios que permitieron el juzgamiento de los resultados de aprendizaje esperados en cada una de las carreras. A continuación, se muestran los indicadores por criterio que se utilizaron para la consulta de pares.

### Matriz de criterios e indicadores para la revisión de resultados de aprendizaje establecidos en el MNC-CE-CR

Criterio	Indicadores
1. Pertinencia	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos conceptuales básicos en pedagogía para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos conceptuales básicos en didáctica para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos conceptuales básicos en currículo para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos procedimentales básicos en pedagogía para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos procedimentales básicos en didáctica para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos procedimentales básicos en currículo, para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos actitudinales básicos en pedagogía para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.

Criterio	Indicadores
1. Pertinencia	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos actitudinales básicos en didáctica para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos actitudinales básicos en currículo, para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos conceptuales de otras disciplinas complementarias a la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos procedimentales de otras disciplinas complementarias a la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Contemplan los resultados de aprendizaje los conocimientos actitudinales de otras disciplinas complementarias a la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional.
	Permiten los resultados de aprendizaje la armonización de los programas educativos de la formación docente en la educación superior a nivel nacional e internacional.
	Permiten los resultados de aprendizaje el reconocimiento y la equiparación en la educación superior universitaria a nivel nacional e internacional.
	Se plantean los resultados de aprendizaje de manera que pueden contextualizarse y adaptarse a diferentes modelos pedagógicos.
	Se plantean los resultados de aprendizaje de manera que pueden contextualizarse y adaptarse a cada institución de educación superior universitaria.
2. Congruencia	Son congruentes los resultados de aprendizaje con el descriptor.
	Se evidencia secuencia lógica entre los resultados de aprendizaje presentes en el descriptor.
	Se observa una interrelación de los resultados de aprendizaje descritos con los presentes en otros descriptores.

Criterio	Indicadores
3. Precisión	Es precisa y clara la redacción de cada resultado de aprendizaje.
	Se utilizan términos y conceptos apropiados desde el punto de vista disciplinar en los resultados de aprendizaje que correspondan.
	Se utilizan términos y conceptos apropiados desde el punto de vista pedagógico en los resultados de aprendizaje que correspondan.
	Se usan términos y conceptos actualizados en la redacción de cada resultado de aprendizaje para el área disciplinar y pedagógica.
	La información relacionada al descriptor y los conocimientos disciplinares y pedagógicos incluidos en cada resultado de aprendizaje se expresan de manera concisa y precisa.
	Existe coherencia en la redacción de cada resultado de aprendizaje.
4. Enfoque de derechos humanos	Los resultados de aprendizaje consideran la conceptualización, la práctica y las actitudes orientadas al enfoque de derechos humanos: disponibilidad, aceptabilidad, adaptabilidad y accesibilidad.
	Los resultados de aprendizaje consideran contextos interculturales.
	Los resultados de aprendizaje consideran el tratamiento de la diversidad de sexo, nacionalidad, territorial, religión, edad, etnia, condición social, orientación sexual, identidad de género, poblaciones LGTBIQ+, y barreras físicas.
	Los derechos humanos fundamentales de la población menor de edad desde el enfoque de protección integral están considerados en los resultados de aprendizaje.
	El enfoque inclusivo de discapacidad está considerado en los resultados de aprendizaje.

## Anexo 2

La consulta nacional e internacional contó con la participación de una diversidad de actores vinculados con el quehacer educativo; para ello, el Equipo Técnico determinó procesos diferenciados de consulta. A continuación, se muestra el conjunto de preguntas realizadas durante el proceso.

### Preguntas seleccionadas para la consulta nacional e internacional

Sector académico universitario	Sector empleador y de organizaciones e instituciones vinculadas al campo de la educación	Actores internacionales
¿Los resultados de aprendizaje contemplan conocimientos actualizados a nivel conceptual, procedimental y actitudinal en pedagogía, en didáctica, en currículo y disciplinas complementarias para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel nacional e internacional?	¿Qué tan relevante es la información contenida en este MNC-CE-CR para contribuir al mejoramiento de la formación docente futura que el país necesita?	¿Los resultados de aprendizaje contemplan conocimientos actualizados a nivel conceptual, procedimental y actitudinal en pedagogía, en didáctica, en currículo y disciplinas complementarias para la formación de docentes de acuerdo con las demandas sociales actuales y en prospectiva a nivel internacional?
¿Los resultados de aprendizaje permiten la armonización de los programas educativos de la formación docente en la educación superior universitaria a nivel nacional e internacional?	¿Qué oportunidades de mejora visualiza en el MNC-CE-CR?	¿La información contenida en este marco de cualificaciones contribuye al mejoramiento de la formación docente futura?
¿Se observa relación entre los resultados de aprendizaje planteados con cada descriptor y resultados de aprendizaje presentes en otros descriptores?	¿Cuáles son los desafíos que visualiza en la implementación de los resultados de aprendizaje esperados planteados en el MNC-CE-CR?	¿Los resultados de aprendizaje permiten la armonización de los programas educativos de la formación docente en la educación superior a nivel internacional?

Sector académico universitario	Sector empleador y de organizaciones e instituciones vinculadas al campo de la educación	Actores internacionales
<p>¿Los resultados de aprendizaje esperados utilizan términos y conceptos apropiados y actualizados desde el punto de vista disciplinar y pedagógico?</p>		<p>¿La información contenida en este Marco de Cualificaciones contempla la conceptualización, la práctica y las actitudes orientadas al enfoque de derechos humanos, contextos interculturales, tratamiento a la diversidad y enfoque inclusivo?</p>
<p>¿Las cualificaciones docentes propuestas en los resultados de aprendizaje esperados son pertinentes para las necesidades de formación actuales y futuras?</p>		<p>¿Qué áreas de mejora visualiza en el Marco de Cualificaciones?</p>
<p>¿Los resultados de aprendizaje esperados consideran la conceptualización, la práctica y las actitudes orientadas al enfoque de derechos humanos, contextos interculturales, tratamiento a la diversidad y enfoque inclusivo?</p>		<p>¿Cuáles son los desafíos que visualiza en la implementación de los resultados de aprendizaje planteados en el Marco de Cualificaciones?</p>



### Anexo 3

**Matriz para relacionar los rasgos del perfil académico profesional de la carrera con los descriptores y resultados de aprendizajes esperados del MNC-CE-CR**

Descriptores del MNC-CE-CR	Resultados de aprendizaje por descriptor	Rasgos del perfil o perfiles académicos profesionales de la carrera con los que se relaciona el resultado de aprendizaje	Aspecto(s) del resultado de aprendizaje que no estén presentes en los rasgos del perfil	Conclusiones a partir de la relación establecida	Observaciones

Nota: para hacer el análisis se debe agregar las filas que se consideren necesarias.



**MNC-CE-CR**

Con colaboración de:



Diseño, diagramación e impresión:

