



Horizonte de la Ciencia

ISSN: 2304-4330

ISSN: 2413-936X

horizontedelaciencia@gmail.com

Universidad Nacional del Centro del Perú

Perú

Carhuaricra Meza, Julio César; Vieyra Cordero, Mayra Dafne

Rediseño del sílabo de la asignatura de citología y genética para entornos virtuales. Caso de estudio basado en el programa de desarrollo competencial para docentes universitarios

Horizonte de la Ciencia, vol. 12, núm. 23, 2022, Julio-Diciembre, pp. 85-101

Universidad Nacional del Centro del Perú

Huancayo, Perú

DOI: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.23.1466>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570971314007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**Rediseño del sílabo de la asignatura de citología y genética para entornos virtuales.  
Caso de estudio basado en el programa de desarrollo competencial para docentes  
universitarios**

**Silabuskap kutipay lulaynin situluhyá ginitika lulanakačhu wirtuwalkuna  
muyuyninchu. Yačhaykap kaanin takyachisha prugrama disarullu yačhakaap hatun  
yačhaywasip amawtankunap**

**Rediseño ora silabo ashi asignatura ora citología aisati genética apiyantyari virtuales.  
Obametaantsi irointi programa iyotantyari obamentinkaripaye yotaantsipango**

Recepción: 23 marzo 2021

Corregido: 7 noviembre 2021

Aprobación: 27 noviembre 2021

Julio César Carhuaricra Meza  
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
jcarhuaricram@undac.edu.pe  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2533-781X>

Mayra Dafne Vieyra Cordero  
IESALC-UNESCO, Ciudad de México  
m.vieyra@campusiesalc.org

## Resumen

La indagación exhibe el efecto del proceso y los subprocesos de diagnóstico, mejora, rediseño del sílabo y la virtualización de la asignatura de citología y genética correspondiente al quinto semestre del programa de estudios de biología y química; Facultad de Ciencias de la Educación; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. La metodología aplicada correspondió al método, sistémico-cualitativo, focalizado en el estudio de caso; técnicas, análisis de procesos, riesgos, contenidos y competencias. Cuyos instrumentos fueron: mapa de procesos y riesgos, checklist documental con nueve apartados para el diagnóstico; escala de valoración con cuatro categorías de análisis: previo al inicio (1), en inicio(2), en proceso(3) y satisfactorio (4) para el rediseño y adecuación en perspectiva del enfoque por competencias y aseguramiento de la calidad; guía de proceso enseñanza aprendizaje del curso de capacitación : Programa de desarrollo competencial docente, tanto sincrónicos (Webinars), como asincrónico (Foros). Y la plataforma classroom para la virtualización. Todos validados por juicio de expertos del Instituto de Educación Superior de América Latina y el Caribe adscrito a la UNESCO. Se ha constatado que 04 componentes del sílabo en la categoría 3, en proceso: sumilla, competencias, resultados de aprendizajes y metodología; categoría 2, en inicio: planificación de las unidades de aprendizaje, evaluación; categoría 1, previo al inicio: tutoría y categoría 4, satisfactorio: los datos generales. Hechos, que fueron mejorados y alineados tomando en cuenta la propuesta de la IESALC- UNESCO para la virtualización de los cursos y el aseguramiento de la calidad. En conclusión, se ha llevado a cabo el rediseño del sílabo de la asignatura de citología y genética considerando el enfoque por competencias, la calidad y los entornos virtuales.

**Palabras clave:** Silabo, competencias y cursos virtuales.

**Lisichiku limaykuna:**  
Yačhana,atipanakuna,  
wirtuwal yačhanakuna.

## Redesign of the Syllabus of the Subject of Cytology and Genetics for Virtual Environments. Case Study Based on the Competency Development Program for University Professors

### Abstract

The inquiry exhibits the effect of the process and the threads of diagnosis, improvement, redesign of the syllabus, and the virtualization of the cytology and genetics subject corresponding to the fifth semester of the Biology and Chemistry Study Program; Faculty of Education Sciences; National University Daniel Alcides Carrión. The applied methodology corresponded to the method, systemic-qualitative, focused on the case study; techniques, process analysis, risks, content and skills. Whose instruments were: map of processes and risks, documentary checklist with nine sections for diagnosis; assessment scale with four categories of analysis: prior to the start (1), at the start (2), in process (3) and satisfactory (4) for the redesign and adaptation in perspective of the competency-based approach and quality assurance; teaching-learning process guide for the training course: Teaching competence development program, both synchronous (Webinars) and asynchronous (Forums). And the classroom platform for virtualization. All validated by expert judgment of the Institute of Higher Education of Latin America and the Caribbean attached to UNESCO. It has been found that 04 components of the syllabus in category 3, in process: summary, skills, learning outcomes and methodology; category 2, initially: planning of learning units, evaluation; category 1, prior to the start: tutoring and category 4, satisfactory: the general data. Facts, which were improved and aligned taking into account the IESALC-UNESCO proposal for the virtualization of courses and quality assurance. In conclusion, the redesign of the syllabus of the cytology and genetics subject has been carried out considering the competency-based approach, quality and virtual environments.

**Keywords:** Syllabus, competencies and virtual courses

**Redesenho dos conteúdos programáticos da disciplina de citología e genética para ambientes virtuais. Estudo de caso baseado no programa de desenvolvimento de competências para professores universitários**

**Resumo**

A investigação mostra o efeito do processo e os subprocessos de diagnóstico, aperfeiçoamento, redesenho do programa e a virtualização da disciplina de citología e genética correspondente ao quinto semestre do programa de estudos de biologia e química da Faculdade de Ciências da Educação da Universidade Nacional Daniel Alcides Carrión. A metodologia aplicada correspondeu ao método sistêmico – qualitativo, focado no estudo de caso, técnicas, análise de processos, riscos, conteúdo e competência, cujos instrumentos foram: mapa de processos e riscos, *checklist* documental com nove seções para diagnóstico, escala de avaliação com quatro categorias de análises (antes do início [1], no início [2], em processo [3] e satisfatório [4] para o redesenho e adaptação na perspectiva da abordagem baseada em competências e garantia de qualidade), guia do processo de ensino-aprendizagem para o curso de formação (programa de desenvolvimento de competências docentes, tanto síncrono – webnários – como assíncrono – fóruns) e a plataforma *classroom* para virtualização – todos validados por laudo pericial do Instituto de Educação Superior da América Latina e Caribe vinculado à UNESCO. Constatou-se 4 componentes do conteúdo programático na categoria 3 (em processo: ementa, competências, resultados de aprendizagem e metodologia), categoria 2 (no início: planejamento das unidades de aprendizagem, avaliação), categoria 1 (antes do início: tutoria) e categoria 4 (satisfatório: os dados gerais). Fatos que foram aprimorados e alinhados levando em consideração a proposta do IESALC-UNESCO para a virtualização dos cursos e garantia da qualidade. Em conclusão, o redesenho dos conteúdos programáticos da disciplina de citología e genética foi realizado considerando a abordagem por competências, qualidade e ambientes virtuais.

**Palavras-chave:**

conteúdo programático; competências; cursos virtuais.

## Introducción

La experiencia educativa se dio en el marco de la etapa de transición de las clases presenciales a las clases virtuales. Proceso obligado por la presencia de la pandemia a nivel mundial ocasionado por el COVID-19. Para encarar dicho problema sanitario desde el IESALC - Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe de la UNESCO–Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura planteó el programa de desarrollo competencial para entornos de enseñanza-aprendizaje no presencial en situaciones de emergencia, evento académico de mucha significancia, donde participaron 13 universidades públicas del Perú y Ministerio de Educación del Perú. Inició el 23 de noviembre 2020 y finalizó el 27 de enero 2021.

La adecuación del currículo y por ende de los sílabos, para el caso de estudio específico, sílabo de la asignatura de citología y genética, la que se cursa en el v semestre, área curricular de especialidad; Escuela de formación profesional de educación secundaria, programa 22 de biología y química; Facultad de ciencias de la educación; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Ubicado en Pasco, Perú.

Entonces, se asumió resolver la siguiente interrogante ¿Cómo se realizaron el diagnóstico, la valoración, el re-diseño y la virtualización del sílabo de la asignatura de citología y genética? Por ende, el objetivo fue explicar los procesos mencionados con el propósito de asegurar la calidad en la perspectiva del enfoque de competencias.

Respecto a la metodología, en primer lugar, se ha considerado como unidad de análisis, al sílabo de la asignatura de citología y genética, Segundo, el método que se aplicó fue mixto: cualitativo-cuantitativo, técnica de análisis documental, instrumento único: "checklist documental" con nueve apartados; escala de valoración con cuatro categorías de análisis: previo al inicio (1), en inicio(2), en proceso(3) y satisfactorio (4); para el re- diseño y adecuación en perspectiva del enfoque por competencias y aseguramiento de la calidad; Y, tercero, se virtualizó en la plataforma classroom, dirección en las redes: <https://classroom.google.com/u/0/c/MTM1MzU5Nzk5ODcw>. El mismo, que fue validado por prueba piloto y juicio de expertos.

En consecuencia, el diagnóstico, el rediseño, la valoración y la virtualización del sílabo de citología y genética se ha logrado mediante el análisis de productos o entregables del programa de capacitación de desarrollo competencial para docentes universitarios (1era Edición). UNDAC, IESALC - UNESCO. Continuando con los procesos, ahora correspondería a la evaluación de la efectividad y satisfacción de los participantes.

## El sílabo

El sílabo es una herramienta de planificación, donde se detalla la estructura y es importante porque contiene todos los elementos y procesos del currículo. Información necesaria sobre la asignatura: objetivos, contenidos, secuencia didáctica, metodologías, mecanismos de evaluación y referencias bibliográficas; con el fin de que el estudiante pueda alcanzar los resultados o logros de aprendizaje deseados. En éste mismo horizonte de reflexión Roosevelt Barros Morales y otros afirman: "Los sílabos son importantes en cualquier curso, porque contiene toda la información necesaria sobre la asignatura: objetivos, temas a tratar, contenidos, actividades, secuencia didáctica, metodologías, mecanismos de evaluación y referencias bibliográficas" (Barros Morales , Tapia Barros, Chuchuca Basantes, & Chchuchuca Basantes, 2018)

## El sílabo en el enfoque por competencias

Desde la perspectiva del enfoque por competencias, los sílabos se caracterizan por presentar dos variantes, una, centrada en los sujetos denominado competencias básicas, personales y profesionales, y dos, centrada en los tópicos temáticos de la disciplina nombrados como competencias genéricas y específicas (Antezana,2015). Para el caso del estudio se ha considerado

ambas variantes, como lo propone Arteaga y Otros: "Las competencias profesionales se entienden como una combinación dinámica de atributos que permiten un desempeño eficiente y eficaz en una actividad de acuerdo con una norma o estándar. Estas comprenden el saber, el saber hacer y el saber estar" (Arteaga Quevedo, Tapia Luzardo, & Menendez Menendez, 2013). Específicamente y caracterizando el Programa 22 de biología y química de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión plantea cuatro competencias específicas: Conocimientos de biología y química; Instrumental especializado; investigación y acompañamiento pedagógico. Y llegamos precisamente a éste punto donde encontramos la asignatura de citología y genética que se desarrolla en el V semestre en el área curricular de especialidad, consta de 06 horas semanales en entornos virtuales.

## Indicadores cualitativos del silabo

En éste derrotero, se detalla los indicadores cualitativos del silabo que se planteado en los instrumentos, especialmente en el checklist documentario, el mismo que se aplicó en la situación diagnóstica y de rediseño. Además, es preciso señalar que todo tuvo correspondencia con el arquetipo sistémico cualitativo.

### 1. - Datos Generales

Número de créditos; horas de teoría y prácticas; duración del periodo; modalidad y requisitos.

### 2. - Introducción / Sumilla

Describe la asignatura para brindar una representación integral del mismo. Para ello, pueden contestar a las preguntas: ¿de qué trata el curso? ¿cuál es el propósito del mismo?

### 3. - Competencias que desarrolla

Señala y define las competencias según el rasgo de valideces profesional o en relación al modelo de acreditación del SINEACE para asegurar el perfil del egresado/a. Dichas competencias se organizan entre los diferentes cursos que componen cada programa.

### 4. - Resultados de aprendizaje del curso

Refiere al logro que el estudiante debe alcanzar al terminar el curso, asociado a las competencias del mismo.

### 5. - Planificación de las unidades de aprendizaje

#### 5.1 Unidades

El número de UD se ajusta a una organización lógica y coherente con los objetivos a alcanzar.

#### 5.2 Número de semanas

Contiene los siguientes elementos: semana, contenidos (conceptual, procedural y actitudinal), actividades, indicadores de logro/evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación y arquetipo de reunión de toda la unidad didáctica en que se organiza la asignatura.

La planificación del tiempo es conveniente y eficiente con relación a las prioridades didácticas programadas, con contenidos e indicadores de aprendizaje.

La acción de aprendizaje se plantea a partir de situaciones de aplicación intencionadas que permitan que el educando demuestre desempeños en relación con las competencias que la asignatura desarrolla y que puedan adecuarse a los entornos virtuales de ilustración.

### 5.3 Contenidos

Los contenidos de la asignatura están organizados por semanas, y expresan las expectativas básicas de aprendizaje para el logro eficaz de los desempeños. Se toma en cuenta conceptos, procedimientos y actitudes.

### 5.4 Actividades

Las actividades de aprendizaje consideran los medios y herramientas para la tarea en la sala virtual.

### 5.5 Evidencias

Las evidencias de aprendizaje propuestas guardan cohesión con las actividades programadas.

### 5.6 Actividad sincrónica y asincrónica

Se proponen actividades síncronas y asíncronas, se detallan las horas dedicadas a cada tipología y los instrumentos utilizados en los diversos casos.

## 6. - Metodología

Se describe la metodología utilizada del curso. La metodología hace referencia al cómo se va a enseñar y aprender cada uno de los temas del curso. Pueden combinarse diferentes metodologías en un mismo curso.

Para las asignaturas teórico práctica, se sugiere describir la metodología para las sesiones prácticas, por un lado, y las teóricas por otro.

## 7. - Evaluación.

### 7.2 Evidencias de aprendizaje según la teoría y la práctica.

La evidencia o producto muestra correspondencia con los contenidos, indicativos y criterios de desempeño, y permite evidenciar el desarrollo y logro de las competencias. Además, el sistema de estimación accede a visualizar el enfoque de evaluación formativa, a través de las evidencias de aprendizaje propuestas para teoría y práctica.

### 7.3 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son adecuados y pertinentes para medir los productos, equivalentes a las tareas, talleres, foros, trabajo integrador, informes estadísticos, prácticas dirigidas, y laboratorio. La técnica e instrumentos de evaluación tienen relación con el indicador y el producto o evidencia.

### 7.4 Sistema de calificación

Considera criterios de calificación, tomando en cuenta los productos de proceso, autoevaluación, coevaluación, producto final, portafolio integrado y pesos porcentuales. El sistema tiene una ponderación acorde con las evidencias de aprendizaje y el propósito de la asignatura.

### 7.5 Cronograma

El sistema de calificación presenta un cronograma para la entrega oportuna de las evidencias de aprendizaje.

## 8. - Mecanismo de apoyo

### 8.1 Tutoría

Se prevé una tutoría académica prevista para los diversos productos o entregables garantizan la retroalimentación oportuna del aprendizaje.

## 9. - Referencias Bibliográficas

Si incluye las referencias bibliográficas básicas y los links para el vínculo respectivo. Incluye únicamente las referencias utilizadas y/o complementarias en el curso, de acuerdo a la norma que siga la universidad (American Psychological Association (APA), Vancouver u otra).

## Proceso enseñanza-aprendizaje como construcción de conocimientos

Concerniente al proceso enseñanza-aprendizaje como construcción de conocimientos de la citología y genética, el estudio asume que hay dificultades respecto a la comprensión de los conceptos teóricos. Hay un predominio de aprendizaje como trasmisión de información donde "Lo fundamental es lo que el profesor sabe, pero no como lo enseña. El profesor es el depositario de los conocimientos validos e importantes. El estudiante tiene un papel pasivo" (Guillermo Soler, Antonio Cardenas, & Hernandez Pina, 2018). En los entornos virtuales se produce un abuso de las video-conferencias y los debates (reuniones sincrónicas), se deja de lado los aprendizajes de discusión mediante (foros etc), aprendizajes de investigación y prácticas (Laboratorios virtuales y softwares de analítica de aprendizaje y gestión de la información y conocimientos), y aprendizajes de presentación de productos (Portafolios digitales y otros). En contraposición a dicha práctica educativa se propone el proceso enseñanza-aprendizaje como construcción del conocimiento con protagonismo marcado del estudiante y la función facilitadora del docente "Cada estudiante es un aprendiz individual y no una audiencia. Propicia conocimientos por su aplicación en condiciones reales que aporten sentido a lo que se aprende. Se busca, también, propiciar las condiciones para generar estudiantes autónomos e independientes" (p.1004).

## Proceso enseñanza y aprendizaje de la citología y genética

Como lo expresa Fernando Flores Camacho y Otros al referirse a la genética: "la enseñanza de la genética se ha centrado en el determinismo del fenotipo a partir del genotipo, en una explicación direccional y desvinculada de las ideas inherentes a la genética moderna" (Flores Camacho, Garcia Rivera, Baez Islas, Gallegos Cázares, & Calderón Canales, 2020). A dicha convicción, se agrega otra dificultad, que las disciplinas mencionadas son muy abstractas y complejas. Todo lo que se sabe hasta ahora, ha sido proporcionado por las tecnologías de la realidad aumentada que son: "un conjunto de tecnologías que permiten que un usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este" (Wikipedia, 2020). Los mismos autores también indican "los sistemas de RA (Realidad Aumentada) se caracterizan por tres propiedades básicas: a) combinar objetos reales y virtuales en un entorno real, b) alineación de objetos reales y virtuales entre sí, y c) ejecutarlos de forma interactiva y en tiempo real" (3101-4) Es más, María Vidal Ledo y Otros sentencian: "Es un modo de poder interactuar con la realidad física en tiempo real. Se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real" (Vidal Ledo, y otros, 2017) en el mencionado grupo de tecnologías, también, se consideran a los microscópios que han aportado significativamente al conocimiento de la célula, su estructura y sus funciones.

En la disciplina de la citología y la genética es generalizado el empleo de representaciones mentales expresados en forma escrita, grafica, fotografica y videos debido al tipo de contenidos abstractos y los niveles macro y micro implicados. Asimismo, "se utiliza los modelos, en Biología y por ende en la citología y genética se ha aplicado el proceso de modelización para explicar estructuras, mecanismos, procesos, etc." (Tineo Gonzales, Mavares Alvarez, & Lubo, 2017)

## Proceso enseñanza-aprendizaje de la citología y genética basado en representaciones mentales

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos teóricos de la citología y genética a partir de las representaciones mentales requiere necesariamente de competencias de comprensión, interpretación y expresiones orales, escritas, gráficas, fotográficas y elaboración de videos. Los mismos, que deben evidenciar el logro de aprendizajes en los diversos niveles categorizados como sigue: Nivel V: Vínculos complejos; Nivel IV: Vínculos totales; Nivel III: Vínculos parciales; Nivel II: no hay Vínculos; Nivel I: Irrelevantes y Nivel 0) No presenta nada de información.

Referiendose a los dibujos Tineo Gonzales y otros reafirma "El dibujo en ciencias debe reflejar fielmente la realidad. Es más, "una imagen supone (a) una representación de la estructura, (b) un modelo mental, (c) una representación proposicional, (d) un nivel comunicativo, (e) una representación general" (p.143)

Por otra parte, la contribución de los microscopios es imprescindible porque "revelan detalles estructurales íntimos que posibilitan la comprensión del funcionamiento de órganos, tejidos, células e incluso del material genético" (p.44). A eso, hay que complementar el aporte de la digitalización de imágenes microscópicas que a la vez disponen de cámaras digitales que penetran lo más íntimo del núcleo celular.

## Metodo

### Tabla A

#### Diseño metodológico sistémico

##### Estudio realizado completamente en el contexto virtual / Analítica del aprendizaje

URL: <https://campus.iesalc.unesco.org/inicio/mod/page/view.php?id=1488&forceview=1>

<b>Método</b>	Sistémico-cualitativo. Estudio de caso.
<b>Técnicas</b>	Ánalisis de procesos, riesgos, foda, contenidos y competencias.
<b>Instrumentos</b>	Guía para el mapeo de procesos y riesgos. "Checklist documental" con nueve apartados para el diagnóstico y rediseño del silabo; escala de valoración con cuatro categorías de análisis: previo al inicio (1), en inicio (2), en proceso (3) y satisfactorio (4). Matriz foda. Guía de proceso enseñanza aprendizaje del curso: Programa de desarrollo competencial docente sincrónico (Webinars) y asincrónico (Foros).

##### Caso de estudio o unidad de análisis : Silabo de la asignatura de Citoloxía y Genética

Entrada	Procesos					Salida
Situación Diagnóstica	Situaciones formativas					Situación de Rediseño
Identificación de fortalezas y debilidades	M1	M2	M3	M4	M5	Resultados de Aprendizaje
Convocatoria Entrevista-diagnóstica Módulo de nivelación y bienvenida	M1 = Módulo 1: Introducción al aprendizaje virtual	M2 = Módulo 2: Diseño pedagógico para el aprendizaje virtual	M3 = Módulo 3: Recursos educativos para baja conectividad	M4 = Modulo 4: Diseños de evaluaciones de aprendizaje virtual	M5 = Módulo 5: Estrategias de dinamización y seguimiento	Altos niveles de satisfacción. Diseño y Virtualización de la asignatura
Variable/ Indicadores	Situaciones de diagnóstico y mejora					Variable/ Indicadores
<b>Diseño del Silabo</b> Datos generales • Sumilla. • Competencias. • Resultados de aprendizaje del curso. • Planificación de las unidades de aprendizaje. • Metodología. • Evaluación. • Mecanismos de apoyo y Tutoría. • Bibliografía.	Programa de desarrollo competencial para docentes universitarios, específicamente para entornos de enseñanza aprendizaje no presenciales en situación de emergencia. Organizados por UNDAC – IESALC. UNESCO.					<b>Rediseño del Silabo</b> • Datos generales • Sumilla. • Competencias. • Resultados de aprendizaje del curso. • Planificación de las unidades de aprendizaje. • Metodología. • Evaluación. • Mecanismos de apoyo y Tutoría. • Bibliografía.

Fuente: Tabla A, Diseño metodológico sistémico, elaborado por los autores tomando como base el mapa de procesos y riesgos según el Modelo de calidad de la Norma Internacional ISO 9001: 2015 y Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria. Perú. (SINEACE, 2016) – Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa.

La unidad de observación fue el silabo de la asignatura de citología y genética, que se cursa en el V Semestre del Programa 22 de forma docente de Biología y Química; La metodología aplicada correspondió al método sistemático cualitativo-estudio de caso; técnicas, análisis de procesos, riesgos, foda, contenidos y competencias; instrumentos utilizados fueron: Checklist documental con nueve apartados para el diagnóstico y rediseño del silabo; escala de valoración con cuatro categorías de análisis: previo al inicio (1), en inicio (2), en proceso (3) y satisfactorio (4); matriz foda; guía de proceso enseñanza aprendizaje del curso: Programa de desarrollo competencial docente sincrónico (Webinars) y asincrónico (Foros). Todos validados por los expertos del Instituto de Educación Superior mde America Latina y el Caribe-UNESCO.

Evento realizado como parte del programa de desarrollo competencial para docentes mediante la aplicación de 06 módulos: Módulo de Bienvenida/ Nivelación de conocimientos; Módulo 1/Introducción al aprendizaje; Módulo 2/ Diseño Pedagógico para el Aprendizaje Virtual; Módulo 3/ Recursos educativos para la baja conectividad; Módulo 4/ Diseño de evaluaciones para el aprendizaje virtual; Módulo 5/ Estrategias de dinamización y seguimiento.

## Resultados

**Tabla 1**

*Datos Generales*

<b>Situación Diagnóstica</b>	
<b>Escala de valoración</b>	Satisfactorio
Están presentes los datos generales y situados en la escala de satisfactorio, porque se detalla todos los elementos que caracterizan a la asignatura. Para el evento se ha estimado la disciplina de citología y genética.	
<b>Situación de Rediseño</b>	
En esta situación se ratifican los datos generales porque se presentan: Créditos, horas teóricas y prácticas, duración, modalidad y requisitos.	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados.

Los datos generales ubican la asignatura en el panorama del plan de estudios y cómo podemos comprobar en ambas situaciones: diseño (SD) y de rediseño (SR) coinciden satisfactoriamente. Para el caso del silabo de citología y genética se presentan: Número de créditos = 4; Número de horas teóricas = 2; Total de horas de prácticas = 4; Total de horas = 06 horas. Duración 17 semanas; modalidad, virtual y ningún requisito.

**Tabla 2**

*Sumilla*

<b>Situación Diagnóstica (SD)</b>	
<b>Escala de valoración</b>	En inicio.
La sumilla se encontró en proceso de inicio porque la materia no presentó los componentes: naturaleza de la disciplina, propósitos y contenidos cohesionados. Además, no estuvo alienado al perfil de egresado del docente de biología y química.	
<b>Situación de Rediseño (SR)</b>	
Como consecuencia del rediseño la sumilla señaló: La ciencia de la citología y genética pertenece al área curricular de especialidad, es de naturaleza teórico – práctico, tiene el propósito de fortalecer y desarrollar la competencia de comprensión teórica–conceptual, sus implicancias tecnológicas y efecto en la sociedad. Ejes temáticos: Ultra estructura molecular de la materia viva; reproducción celular; herencia ligado al sexo y aportes de la ingeniería genética.	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En la situación diagnosis (SD) la sumilla se encontró en la escala de inicio, porque la naturaleza y el propósito de la asignatura no estuvieron relacionados. En cambio, en el rediseño (SR) se evidente la naturaleza teórico-práctico, propósito y contenidos integrados coherentemente. Por supuesto, todo enfocado en la citología y genética como parte de las ciencias biológicas y química.

**Tabla 3**  
*Competencias*

Situación Diagnóstica	
Escala de valoración	
	En inicio.
Respecto a las competencias, se le ubicó en el proceso de inicio porque mostró coherencia parcial entre los elementos de la competencia, verbo y contenido, no se consideró con claridad los propósitos y contexto. Dicha formulación solamente contempló competencias disciplinares-cognitivas de aprendizajes elementales propios del enfoque curricular por contenidos.	
Situación de Rediseño	
A posteriori del rediseño se planteó las competencias con todos los elementos, verbo, contenidos, propósitos y contexto. Para el caso del estudio se tipificó de la siguiente manera: representa y valora los tópicos temáticos y metodológicos cardinales de la citología y genética. Utilizando la redacción de ensayos, gráficos, esquemas y fotografías de la realidad aumentada en el marco de la gestión de la información, el conocimiento y los datos abiertos exhibidos en las redes respecto a la ciencia y la tecnología.	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En la diagnosis (SD) se identificó que las competencias y las capacidades propuestas se encontraban en la etapa de inicio, los mismos, que no estaban articulados con el rasgo de egreso, los aprendizajes esperados e índices de logros. Mientras que en el rediseño (SR) se supera las desviaciones por medio de la articulación de propósitos de la asignatura y los elementos curriculares aludidos.

**Tabla 4**  
*Resultados de aprendizajes*

Situación Diagnóstica	
Escala de valoración	
	En inicio
Los resultados de aprendizaje se ubican en la escala de inicio porque no están consideradas en los elementos del silabo.	
Situación de Rediseño	
En el rediseño se implementó los resultados de aprendizajes tomando en cuenta los componentes de verbo, contenido y contexto. Para fines de la citología y genética se formuló en los siguientes términos: los estudiantes al concluir cada sesión de aprendizaje significativo estarán en condiciones de demostrar la comprensión de los conceptos, representándolo en forma escrita, gráfica y fotográfica; Y la estimación de la importancia que tiene para el bienestar humano, en un ecosistema de trabajo en equipo y bioético.	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

Las competencias y capacidades; contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; logros e instrumentos de evaluación se encontraron (SD) en la escala de inicio por la ausencia de los resultados de aprendizajes y la limitada articulación de los mismos. En tanto, en el rediseño (SR), se ha superado integrando dichos elementos en la perspectiva de los procesos y productos evidenciables: como comunicaciones verbales, escritas, graficadas, fotografiadas y audiovisuales. De hecho, informes de prácticas en laboratorios virtuales y trabajo en equipo.

**Tabla 5***Planificación de las unidades de aprendizaje*

<b>Situación Diagnóstica</b>		
<b>Unidad de Aprendizaje</b>	Escala de valoración	En proceso
En proceso porque se considera 04 unidades de aprendizaje, cada uno de 04 semanas. Dedicándole la última a las evaluaciones complementarias.		
<b>Número de semanas</b>	Escala de valoración	En proceso
En proceso porque se considera 17 semanas por semestre, de los cuales 16 semanas y la 17 dedicada a la evaluación de salida.		
<b>Contenido</b>	Escala de valoración	En proceso
Se ubica en pleno proceso, los contenidos están organizados en forma lineal /enciclopédica, considera las jerarquías de los conceptos bajo la lógica deductiva, detalla 04 ejes temáticos, cada uno, tiene 04 tópicos, que se ejecutan mediante una actividad semanal-sesión. No obstante, el desarrollo de competencias implica la organización modular de los tres contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.		
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Escala de valoración	En proceso
En proceso porque las actividades estaban pensadas desde las clases presenciales y no las virtuales. Es imprescindible una adecuación considerando los tipos de aprendizajes siguientes: adquisición, debate, investigación, práctica y productos. Acompañado de herramientas tecnológicas básicas como classroom, teams, zoom, emails, blogs, foros, portafolios entre otras.		
<b>Evidencias de aprendizaje</b>	Escala de valoración	En proceso
En proceso, porque no se menciona explícitamente en el silabo, hay pocas guías de aprendizaje, escasa cultura de sistematización y divulgación de evidencias en los ámbitos presenciales y virtuales como contenidos, testimonios de clases, experiencias, técnicas e instrumentos de evaluación por citar ejemplos: test, ensayos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, foros de participación, entregables en portafolios digitales y otros.		
<b>Actividades sincrónicas y asincrónicas</b>	Escala de valoración	En inicio
En inicio, porque se sobreestimaron las actividades sincrónicas como las conferencias y exposiciones sincronizadas y se subestimaron las asincrónicas propias de las clases virtuales como: Lecturas, observación y análisis de videos, fotografías, autoevaluaciones, participación en foros, elaboración de blogs, etc.		
<b>Situación de Rediseño</b>		
Después de análisis se planteó las mejoras correspondiente, en donde la asignatura se organizó en 04 unidades didácticas, cada unidad en 04 semanas; cada semana de un contenido temático para el abordaje conceptual, procedural (Lecturas, escritura de ensayos y elaboración de gráficos, interpretación de fotografías y videos) y actitudinal (Participación y opiniones en los foros); Ahora, cada semana tiene 04 actividades de aprendizaje señalados; Los mismos, que mostraron 04 evidencias: Test de evaluación, participación en los foros, 01 entregable en portafolio digital y participación en webinars de realización de tareas/ desafíos. Todo en el ámbito temporal de una semana de lunes a viernes, tomando en cuenta 06 horas divididas en 50 minutos de clases sincrónicas y 300 minutos de clases asincrónicas.		

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En esta parte se presenta los principales elementos curriculares enfocados en la asignatura de citología y genética, para ello, se tomó en cuenta el proceso de adecuación, como insumo (SD) y resultado (SR).

Evidentemente se detallaron así, la unidad de aprendizaje tuvo una duración de 04 semanas; luego, 04 unidades por semestre, hicieron un total de 16, más 01 de reforzamiento y cierre, suma 17. Los mismos, que se encontraron asociados a las competencias y capacidades; contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; actividades; indicadores de logros e instrumentos de evaluación. Asimismo, el tiempo se organizó en 06 horas pedagógicos semanales divididos en una hora (01= 50 minutos) sincrónica y (05) asincrónicas.

**Tabla 6**  
*Metodología*

<b>Situación Diagnóstica</b>	
<b>Escala de valoración</b>	En inicio
La metodología se situó en la escala de inicio, porque exclusivamente se aplicaba estrategias de exposición y conferencias que son consideradas activas para el docente y pasivas para los estudiantes. Muy tradicionales en circunstancias actuales.	
<b>Situación de Rediseño</b>	
La sucesión de las mejoras situadas planteó un diseño metodológico que ha tomado en cuenta los cinco tipos de aprendizajes: adquisición (Lecturas y observación de fotografías y videos), discusión (Foros), investigación (Formularios, ensayos, informes y artículos científicos) práctica, (Laboratorio virtual, Cibertorio de la Universidad de Alcalá, España) y productos (Entregables en portafolio digital). En lo concerniente a las sesiones virtuales de aprendizaje combinaron las estrategias de interacción sincrónica (Webinars, videoconferencia y chat) y asincrónica (correo electrónico, test de evaluación, entrega de trabajos, etc).	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

Como se puede revelar en la (SD) ha prevalecido la metodología asentado en clases presenciales focalizados en video-conferencias, logros de aprendizajes de contenidos conceptuales y seguidamente se transita hacia la virtualización, práctica que se acentúa con mayor frecuencia a partir de la participación en el programa de desarrollo competencial docente (SR). De hecho, en las sesiones posteriores se combinaron estrategias de interacciones sincrónicas (videoconferencia, audio-conferencia, chats) y las asincrónicas (correo electrónico, foros, laboratorio y portafolio). También, se consideraron estudio de casos, uso de simuladores, solución de problemas y discusiones de grupos focales.

**Tabla 7**  
*Evaluación*

<b>Situación Diagnóstica</b>		
<b>Evidencia de aprendizaje según la teoría y la práctica</b>	Escala de valoración	En proceso
Escala de localización en proceso porque no se frecuenta la entrega de evidencias de aprendizaje salvo en la estimación para fines de calificación y en menor medida para la retroalimentación. Encima, no se valora dicha dinámica y tampoco consideran que son cardinales para el seguimiento de las diversas etapas formativas por la que transitan los estudiantes.		
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Escala de valoración	En proceso
Escala situacional en proceso porque solamente se ha utilizado instrumentos como los cuestionarios y pruebas objetivas dejando de lado la variedad y la innovación en materia de evaluación. Desde el punto de vista sistémico se sobrevaloró las evaluaciones de salida o de fin de semestre..		
<b>Sistema de Calificación</b>	Escala de valoración	En proceso
También en cuánto a este apartado se identificó su colocación en proceso porque basado en la norma se tomó en cuenta el sistema de calificación vigesimal de cero a veinte, de 0 a 20.		
<b>Cronograma</b>	Escala de valoración	En proceso
Posición en la escala de valoración, en proceso porque es puntual tomar en cuenta 16 semanas, cada unidad de aprendizaje contempla un mes y al semestre le corresponde 04 Unidades. Se concluye con la semana número 17 dedicada a la consolidación de las evaluaciones y la entrega de informes.		
<b>Situación de Rediseño</b>		

**Evidencias de aprendizaje según la teoría y la práctica.**

Para el abordaje conceptual 16 test de autoevaluación; para el abordaje procedural 16 entregables en el portafolio (8 referidos a la teoría y 8 a las prácticas); para el abordaje actitudinal 16 participaciones en los foros; para fines de retroalimentación, asistencia y participación a 16 video conferencias.

### Instrumentos de evaluación

Se encontró en proceso, se utilizaron instrumentos diversos como: test de autoevaluación; guías para las tareas entregables (teoría y práctica); guía para participación en los foros; guías para la retroalimentación y participación en las videos- conferencias; para fines de evaluación de desempeño se ha considerado la rúbrica, cuyos criterios respondieron a los abordajes conceptuales, procedimentales y actitudinales, niveles: excelente, bueno y regular.

### Sistema de calificación

El Promedio final se obtiene de la siguiente manera

$$PF = \frac{PE1 + PE2 + PE3}{3}$$

Leyenda:

PF = Promedio Final

PP1 = Promedio Específico 1 (Abordaje Conceptual)

PE2 = Promedio Específico 2 (Abordaje Procedimental)

### Cronograma

Un semestre académico se desarrolla en 17 semanas. Para el caso del estudio se ha considerado 16 semanas y el último para fines de evaluación de salida y consolidación de la asignatura.

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En la situación diagnóstica (SD) y la mejora correspondiente en el rediseño (SR) la evaluación presenta evidencias de aprendizaje relacionado con las características teóricas y prácticas de la asignatura, para el caso estudio de la disciplina de citología y genética, se ha implementado y variado los instrumentos acordes a las clases virtuales, sistema de calificación y cronograma. Obviamente, se complementó y consolidó. Específicamente se ha considerado dieciséis tests de autoevaluación, intervención en los foros, entregables-informes en los portafolios y por supuesto, asistencia y participación en los webinars de retroalimentación o realización de tareas. Todos virtualizados.

### Tabla 8

#### *Mecanismos de apoyo y tutoría.*

Situación Diagnóstica	
<b>Escala de valoración</b>	Previo al inicio.
La condición es de previo al inicio en la escala referente a los mecanismos de apoyo y tutoría porque no figuraba en los elementos curriculares expresados en el sílabo, por ende, no se practicaba tal dinámica educativa. Hecho que también se reflejó en la materia de citología y genética.	
Situación de Rediseño	
Después de identificar la ausencia de la práctica de mecanismos de apoyo y tutoría tenía que solucionarse a través de actividades organizados en cuatro dimensiones: desarrollo personal, académico, social y de asistencia tecnológica, éste último con fines de utilizar tecnologías de baja conectividad, pero de alto valor en el proceso enseñanza aprendizaje como por ejemplo interacciones docente – estudiantes asincrónicas mediante correo electrónico, foros virtuales, chats, entregables, portafolios y blogs,	

Fuente: Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En la situación diagnóstica (SD) no está incluida mecanismos de apoyo y tutoría. En cambio, sí en el rediseño (SR), tanto en las actividades de aprendizaje sincrónicas como asincrónicas, enfatizando en el desarrollo personal y académico.

**Tabla 9***Bibliografía*

<b>Situación Diagnóstica</b>	
<b>Escala de valoración</b>	En proceso.
Se evidenció el uso de las referencias bibliográficas, pero no en el sistema APA, motivo por el cual se agendó la mejora respectiva.	
<b>Situación de Rediseño</b>	
Considerado las características de la gestión de la información y conocimiento en la educación superior universitario se implantó el uso del sistema APA para indicar y organizar las referencias bibliográficas y electrónicas principales y complementarias de las asignaturas.	

**Fuente:** Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

En la situación inicial o diagnóstica (SD) no figuraba el empleo de las referencias bibliográficas en el sistema APA. A posteriori, en situación de rediseño (SR), se implementó la aplicación del sistema APA de uso generalizado en el quehacer de la docencia, investigación y responsabilidad social universitario.

**Tabla 10***Virtualización*

<b>Situación Diagnóstica</b>	
<b>Escala de valoración</b>	En inicio.
La práctica de la virtualización de las asignaturas no se manifiesta intencionadamente en los sílabos anteriores al semestre académico 2020-A, por lo tanto, fue ineludible implementar la modalidad virtual en el contexto de la pandemia producido por la Covid-19.	
<b>Situación de Rediseño</b>	
Se ha re-diseñado todos los sílabos para ser gestionado con propósitos de aprendizaje de manera virtual desde la plataforma classroom. El Programa se organizó en 16 semanas y una última complementaria, todos, con diversas acciones como video conferencia (la más frecuente), foros, entregables en portafolios digitales, casos de resolución de problemas, laboratorios virtuales, autoevaluaciones, heteroevaluaciones y retroalimentación.	

**Fuente:** Análisis de procesos, riesgos y contenidos documentados

Respecto a la virtualización, al inicio (SD) no se encontró evidencias de experiencia exitosas y sistematizadas de educación virtual expresada en los sílabos de los períodos semestrales anteriores a 2019 – A. Después, (SR) se implementó en las fases prescriptivas y de gestión de aprendizajes considerando el uso de las plataformas educativas virtuales LMS (Learning Management Systems), específicamente classroom, cuyas características relevantes bajo la convicción pedagógica fueron: convergencia de la enseñanza y aprendizaje, centralizado, todo en un solo lugar, fácil de utilizar, favorece el trabajo colaborativo, alto grado de accesibilidad tomando en cuenta la ubicación geográfica, pone énfasis en la realización de tareas, estudio de casos y resolución de problemas.

## Discusión

Todas las instituciones universitarias se han visto acondicionados por el Coronavirus COVID-19, hecho imperativo que ha motivado la implementación con urgencia de los procesos de adecuación de las clases presenciales a las virtuales, y la docencia se ha propuesto en forma obligado a desarrollar y en otros casos, a asegurar la calidad educativa, básicamente, las competencias digitales para cumplir con las funciones pedagógicas, investigativas y responsabilidad social. En éste contexto de inseguridad sanitaria, es que se realiza la pesquisa focalizando su mirada analítica en el diseño del silabo de la asignatura de citología y genética que forma parte del área curricular de especialidad del plan de estudios de la formación docente de biología y química para que a posteriori se implemente, aplique y evalúe, cerrando el ciclo con la virtualización. Asimismo, como parte de la

gestión del silabo en su etapa de planificación se realizó el Programa de Desarrollo Competencial para entornos de enseñanza-aprendizaje no presenciales en situación de emergencia iniciativa de capacitación de la UNESCO –IESALC –UNDAC.

En esta experiencia se resalta el diseño pedagógico para el aprendizaje virtual que considera en forma coherente y con alineamiento, los propósitos, contenidos temáticos, actividades, resultados, número de semana, indicador de logro, canal de entrega, evidencia, y tipos (adquisición, discusión, investigación, práctica y producción), que se consolida con la evaluación basado en criterios y estándares comparativas (rúbricas). Posteriormente se presenta procesos de dinamización y seguimiento. Todo ello, en el marco conceptual – teórico de las competencias digitales docentes desde la dimensión pedagógica que dice: "se privilegian las competencias relacionadas con el diseño, la implementación y la evaluación de espacios educativos significativos mediados por TIC" (Ochoa Angrino, Caicedo Tamayo, Montes Gonzales, & Chaves Vescance, 2016). Es más, presentan tres niveles de apropiación de las TICs: Integración, re-orientación y evolución.

Obviamente, lo detallado en líneas anteriores conduce acertadamente al aseguramiento de la calidad que demanda el SINEACE- Perú, Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa que toma en cuenta la coherencia interna y externa que debe guardar todos los componentes y procesos del currículo expresado en el silabo, y por supuesto, el alineamiento de los propósitos del programa, perfil del egresado hasta la evaluación de la asignatura. Incluye también, los estándares de cumplimiento y niveles de logro de aprendizaje.

## Conclusión

El proceso de rediseño del silabo de citología y genética para la virtualización fines del aseguramiento de la calidad ha transitado tres procesos, el diagnóstico, rediseño, valoración y adecuación al enfoque por competencias, todo en el marco del programa de desarrollo competencial para docentes universitarios IESALC- UNESCO.

## Recomendación

Para consolidar la adecuación y mejora continua del aprendizaje de las ciencias biológicas como la citología genética en las universidades latinoamericanas se deben proseguir con los estudios de validación y evaluación de impacto de la asignatura, siempre en el horizonte del aseguramiento de la calidad en entornos virtuales.

## Agradecimientos

Instituciones y personalidades que hicieron realidad el trabajo de investigación: IESALC- UNESCO; Grupo de Investigación en Currículo de Latinoamérica, conformados por las Universidades: Pontificia Universidad Católica del Perú; Universidad de Chile; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; Universidad Estatal Paulista de Brasil; Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (EPG), Ayacucho, Perú; Universidad Nacional del Centro del Perú (EPG), Junín, Perú; Universidad de Huánuco (EPG), Huánuco, Perú; Universidad Nacional Hermilio Vadizán (EPG), Huánuco, Perú y Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Perú y personalidades: Mg. Ulises Espinoza Apolinario (Ex Director General de Pedagogía Universitaria, UNDAC); Dra. Sanyorei Porras Cosme (Directora de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, UNDAC); Dra. Liz Ketty Bernaldo Faustino (Docente, UNDAC); Mg. Isabel Alejandrina Delzo Calderón (Docente Responsable del Sistema Tutoría de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, UNDAC).

## Referencias

Antezana Iparraguirre, R. (2015). Silabo por competencias en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica. *Horizonte de la Ciencia*, 97-104.

Arteaga Quevedo, Y., Tapia Luzardo, F. J., & Menendez Menendez, E. (2013). Competencias profesionales de docente de biología. *IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN. Universidad de Zulia* (págs. 2020-206). Giro: Universidad de Zulia.

Barros Morales , R., Tapia Barros, S., Chuchuca Basantes, F., & Chchuchuca Basantes, I. (2018). Syllabus universitario actuante en ciencias pedagógicas potencialidades y limitaciones en la Universidad de Guayaquil. *REVISTA LA SALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, 327-339.

Basantes Andrade, A., Cabezas Gonzales, M., & Casillas Martin, S. (2020). Competencias digitales en la formación de tutores virtuales en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. *Formación Universitaria*, 269-282.

Flores Camacho, F., Garcia Rivera, B., Baez Islas, A., Gallegos Cázares, L., & Calderón Canales, E. (2020). Logros en la comprensión de temas de genéticautilizando representaciones externas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia*, 3101-1 -3101-18.

Guillermo Soler, M., Antonio Cardenas, F., & Hernandez Pina, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. *Ciênc. Educ.*, Bauru, 993-1012.

IESALC-UNESCO. (18 de octubre de 2020). *unesco-iesalc*. Obtenido de <https://www.iesalc.unesco.org/2020/10/16/arrancamos-con-la-fase-de-capacitacion/>

Levano Francia, L., Sanchez Díaz, S., Guillen Aparicio, P., Tello Cabello, S., Herrera Paico, N., & Collantes Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 569-588.

Ochoa Angrino, S., Caicedo Tamayo, A., Montes Gonzales, J., & Chavéz Vescance, J. (2016). *Competencias y estándares Tics desde la dimensión pedagógica. Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las tic en la práctica educativa docente*. Bogotá. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana–Cali.

SINEACE- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (14 de 06 de 2020). *sineace.gob.pe*. Obtenido de sineace: <https://www.sineace.gob.pe/tag/ley-28740/>

SUNEDU. (2018). Explicación de estándares del modelo de acreditación de programas de estudios de educación superior universitaria. Lima, Lima.

Tineo Gonzales, E., Mavares Alvarez, L., & Lubo, J. (2017). Modernización de las Prácticas de Laboratorio de Genética mediante fotografía digital: modelización de la mitosis. *Revista de Investigación*, 141-162.

UNESCO. (30 de marzo de 2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborado por la UNESCO*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024. locale=en>

Vidal Ledo, M., Lío Alonso, B., Santiago Garrido, A., Muñoz Hernandez, A., Morales Suarez, I., & Toledo Fernandez, M. (2017). Realidad aumentada. *Educación Médica Superior*, 1-11.



© Los autores. Este artículo es publicado por la *Horizonte de la Ciencia* de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), que permite el uso no comercial y distribución en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.