

**MÉTODOS NOVEDOSOS DE ENSEÑANZA EN FARMACOLOGÍA: EFICACIA
EN EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA, MEDICINA
Y ODONTOLOGÍA. ARTÍCULO DE REVISIÓN**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Enfermería



Yesenia Vélez Rueda

Jaquelyne Gil Sánchez

Medellín – Colombia

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTRO DE INVESTIGACIONES

NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto de Grado: **“Métodos novedosos de enseñanza en farmacología: eficacia en el aprendizaje en estudiantes de enfermería, medicina y odontología. Artículo de revisión”**, elaborado por los estudiantes **YESENIA VELEZ RUEDA Y JAQUELYNE GIL SÁNCHEZ**, del programa de Enfermería, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos y metodológicos exigidos por la Facultad de Salud y por lo tanto se declara como:

APROBADO - SOBRESALIENTE

Medellín, Mayo 24 del 2018

Mg. Olga Liliana Mejía
Presidente

Esp. Olga García
Secretario

Mg. Milton Andrés Jara
Vocal

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

Yesenia Vélez Rueda

Yesenia Vélez Rueda
Estudiante

Jaquelyne Gil S.

Jaquelyne Gil Sánchez
Estudiante

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración y el apoyo de muchas personas especiales durante nuestro camino, quienes dieron su valioso aporte para su realización.

Nuestros mayores agradecimientos,

A Dios, por darnos la vida y permitirnos crecer cada día bajo sus principios.

A nuestras familias, por el apoyo incondicional y por creer en nosotras.

A nuestra asesora Olga Elena García, por su esfuerzo, dedicación y entrega para confiarnos y guiarnos en el desarrollo de este proyecto.

RESUMEN DEL PROYECTO DE GRADO

Corporación Universitaria Adventista

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Enfermería

MÉTODOS NOVEDOSOS DE ENSEÑANZA EN FARMACOLOGÍA: EFICACIA EN EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA, MEDICINA Y ODONTOLOGÍA. ARTÍCULO DE REVISIÓN

Yesenia Vélez Rueda

Jaquelyne Gil Sánchez

Asesor: Esp. Olga Elena García Serna

Abril 25 de 2018

Introducción: la farmacología es fundamental para los profesionales en salud porque son ellos quienes están involucrados en el proceso de la medicación. Es una disciplina enlazada a la biología, a la matemática y a la fisiología y hace parte de la carrera de medicina, enfermería y odontología. En la actualidad existe evidencia que reporta dificultades en la enseñanza-aprendizaje de ésta, demostrado por los vacíos conceptuales en los profesionales. Parte del problema es la persistencia de metodologías tradicionales y pasivas. Actualmente se han propuesto nuevas estrategias educativas para mejorar la calidad de la enseñanza-aprendizaje de la farmacología, procurando promover en el estudiante una adquisición más sólida de conocimientos y de habilidades que faciliten su desempeño profesional.

Objetivo: determinar los métodos novedosos de enseñanza en farmacología que son eficaces en estudiantes de enfermería, medicina y odontología.

Métodos: se realizó revisión documental de la literatura científica en Pubmed, Medline, Scielo, Lilacs y Ebsco, seleccionando artículos publicados desde 2007 al 2017 que

cumplieron los criterios de inclusión propuestos. Para validar la calidad de éstos se utilizaron la lista Strobe y la escala de Jadad. De una búsqueda inicial de 6384 títulos, 19 artículos cumplieron todos los criterios establecidos para hacer la revisión.

Resultados: 10 artículos eran observacionales y 9 experimentales o cuasi-experimentales. Todas las metodologías implementadas, en su mayoría en estudiantes de medicina, reportaron beneficios. Hubo un mayor porcentaje de metodologías que aplicaron las TICs (21,05%), seguido del uso del método ABP y tutorías dirigidas por los estudiantes (15,78%). Otras metodologías como son la enseñanza integrada al currículo, la estructuración de ejercicios/problemas en clase y la metodología de estudio independiente tuvieron menor frecuencia de utilización (10,52%).

Conclusión: el fraccionamiento del conocimiento farmacológico lleva a que los pacientes reciban tratamientos inseguros e ineficaces. Por tanto, hay un llamado urgente a actualizar los métodos de enseñanza en farmacología por otros más activos, flexibles e integradores como el uso de TICs, ABP y enseñanza integrada al currículo. El reto es crear un modelo de enseñanza que cumpla los anteriores criterios y que permita el desarrollo de las competencias cognitivas, psicomotoras y actitudinales de los estudiantes.

INTRODUCCIÓN

La farmacología es una ciencia básica en la cual se estudia la composición, propiedades y la acción terapéutica de los fármacos sobre los seres vivos. Es una disciplina muy amplia y compleja, cuyos intereses están vinculados y enlazados con otras áreas como son la biología, la matemática y la fisiología; por esto, es fundamental que los profesionales de enfermería, medicina y odontología que están en proceso de formación, obtengan conocimientos de calidad con respecto a ésta pues serán ellos los responsables del proceso de administración de medicamentos en el que desempeñan papeles que van desde la prescripción y dosificación, caso específico de los médicos y odontólogos, hasta el cálculo de la dosis¹ (1), de la cantidad final del volumen a administrar, el monitoreo de los efectos terapéuticos y no terapéuticos y la identificación no sólo de posibles reacciones adversas, sino también de interacciones farmacológicas y el manejo de toxicidades (2,3).

Dentro de este contexto, y con el fin de que se cumplan estos objetivos profesionales, es necesario la utilización de estrategias metodológicas que entusiasmen más al estudiante universitario de carreras de la salud y le permitan desarrollar un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo anterior se sustenta en varios estudios en los que se reportan dificultades en este respecto. Por ejemplo, Caro et al. (4) (2011) encontraron que el 46.2% de 104 enfermeros participantes en su investigación, consideraron como insuficientes los conocimientos adquiridos durante su pregrado. Este hallazgo es compartido por Santos (5) (2016) en su estudio en el cual todos los enfermeros que participaron en su estudio reportaron un entrenamiento insuficiente en farmacología. De manera similar, Santana (6) (2006), encontró que el 79.2% de los enfermeros, médicos y odontólogos que hicieron parte de su estudio, opinaron que la formación en farmacología cursada en la universidad no fue

¹El cálculo de la dosis es parte de las funciones del profesional de enfermería. La dosis se define como cantidad, tamaño o porción de medicamento que debe administrarse en una sola ocasión lo que puede requerir cálculos matemáticos con el fin de determinar la cantidad en volumen o peso que finalmente se va a administrar al paciente.

suficiente para su ejercicio profesional lo cual es mencionado también por Wiernik (7) (2015) quien comentan que muchos estudiantes del último año de medicina y los doctores recién graduados están poco preparados para realizar prescripciones efectivas y seguras lo cual deriva en un incremento de las admisiones hospitalarias por toxicidades desencadenadas por medicamentos. Por su parte, Craft et al. (8) (2017), encontraron que los estudiantes del último año de enfermería consideran la enseñanza de las ciencias biomédicas por medio de clase magistral como una estrategia de enseñanza inadecuada.

Actualmente, el uso inadecuado de los medicamentos en la práctica clínica se entiende como la administración injustificada de varios principios activos. Este concepto abarca elementos tales como la prescripción de medicamentos que no guarden relación con el diagnóstico, la tendencia a prescribir fármacos de moda, el uso de dosis superiores a la máxima o por periodos que sobrepasen lo usual lo que lleva a que se desencadenen reacciones adversas evitables (9,10). A pesar de que este tema de discusión puede tener varios orígenes, básicamente se trata de la relación entre el conocimiento farmacológico adquirido durante su estudio, el saber clínico y las prácticas de prescripción. Por ejemplo, la investigación realizada por Meechan, et al (11) en la que se integró la farmacología a todo el currículo, se encontró un mejor desempeño de los estudiantes en cuanto las indicaciones y contraindicaciones de los medicamentos, efectos adversos y cálculo de la dosis lo que lleva a suponer una correspondencia positiva entre lo aprendido y el desempeño clínico pretendido cuando las relaciones quedan adecuadamente hechas.

Por ello, es indispensable buscar formas de enseñanza apropiadas que le permitan al estudiante universitario de enfermería, medicina y odontología, adquirir un conocimiento en farmacología articulado a las necesidades de su profesión. Díaz, G y colaboradores (12), proponen reformular el rol del profesor y modificar el paradigma de la educación ya no basándose en la enseñanza sino en el aprendizaje y que, por ello, la aplicación de nuevas

formas de enseñanza, para cualquier asignatura, debe iniciarse con la identificación de las formas de aprendizaje que tienen los estudiantes.

Cabe mencionar que en la última década se han propuesto múltiples y novedosas estrategias educativas que han mejorado la calidad de la enseñanza de la farmacología, ya que las metodologías tradicionales demostraron no ser suficientes a la hora de que el estudiante se enfrente a la vida profesional. Es importante resaltar también que cualquier estrategia novedosa, debe involucrar una buena comunicación entre los alumnos y el profesor; puesto que, deficiencias en este aspecto, conlleva a un aprendizaje deficiente. Al parecer, la causa de estos problemas de comunicación tiene relación directa con el uso de un lenguaje académico elevado por parte del profesor y de los libros de texto, que le dificultan al alumno la recepción e interpretación de la información (13).

A pesar de que existen otras formas y metodologías de enseñanza que están demostrando ser más efectivas, todavía se continúa implementando la enseñanza magistral en las carreras de pregrado y postgrado. Morrison-Griffiths y colaboradores (14) corroboran esta afirmación después de haber encuestado 52 universidades de enfermería. Ellos encontraron que, aunque si bien los métodos de enseñanza variaron enormemente, con respecto a la farmacología sigue siendo la clase magistral el método más comúnmente reportado: cada tema enseñado, el 67 al 87% de los encuestados informó el uso de ésta como método de enseñanza. De manera similar, Gautam y colaboradores (15) encontraron que el 63% de los directores de farmacología de las escuelas de odontología en Norteamérica, manifestaron que la enseñanza magistral era el método preferentemente utilizado con respecto a esta asignatura

Todo lo anteriormente expuesto permite deducir que la educación profesional no se ha desarrollado al mismo ritmo de las necesidades de la sociedad, lo que hace necesario y

oportuno rediseñar los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados en favor de aquellos que demuestren, de manera científica, ser más efectivos y satisfactorios para los involucrados en el proceso. De esta manera, se incentivará al mismo estudiante a participar de actividades investigativas que contribuyan al mejoramiento del conocimiento adquirido y al desarrollo de una cultura científica sólida. Es por ello que se plantea el siguiente cuestionamiento ¿cómo influye en el aprendizaje de la farmacología la utilización de métodos novedosos de enseñanza comparados con métodos tradicionales en estudiante de enfermería, medicina y odontología durante los últimos 10 años?

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	15
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
2.1. TIPO DE ESTUDIO	16
2.2. PROTOCOLO.....	16
2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .	16
2.4. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	17
2.5. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	18
2.6. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	19
2.7. LIMITACIONES DE LA REVISIÓN.....	20
2.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	21
2.9. CONFLICTO DE INTERÉS	21
3. RESULTADOS	22
4. DISCUSIÓN	34
5. CONCLUSIONES.....	38
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
7. ANEXOS	43

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Puntajes obtenidos por los artículos seleccionados para análisis con la lista STROBE.	22
Tabla 2. Rango de criterios cumplidos por los artículos en la lista STROBE	24
Tabla 3. Puntajes obtenidos por los artículos experimentales usando escala de Jadad.	24
Tabla 4. Porcentaje de investigaciones por país.	26
Tabla 5. Descripción de estudios por método de enseñanza implementado.	27

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de búsqueda.	17
Figura 2. Flujograma de resultados.	20
Figura 3. Descripción de artículos por idioma.	26
Figura 4. Porcentaje de estudios según población estudiada.	27
Figura 5. Porcentaje de artículos por método de enseñanza utilizado.	33

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista PRISMA	43
Anexo 2. Lista STROBE	45
Anexo 3. Escala JADAD	48
Anexo 4. Artículos seleccionados.	49
Anexo 5. Listado de métodos de enseñanza según Jesús Alcoba González.	52

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar los métodos novedosos de enseñanza en farmacología que son eficaces en el aprendizaje en estudiantes de enfermería, medicina y odontología por medio de una búsqueda en la literatura científica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Revisión documental de la literatura científica.

2.2. PROTOCOLO

Para el desarrollo de la investigación documental se utilizó la estructura propuesta por la guía PRISMA de revisiones sistemáticas la cual comprende los siguientes elementos: título, resumen, introducción, métodos (criterios de elegibilidad, fuentes de información, estrategia de búsqueda, selección de datos), resultados, discusión (resumen de evidencias, limitaciones y conclusiones) y las fuentes de financiación (16) (Anexo 1).

Una vez establecidos los parámetros a seguir, se realizó la búsqueda sistemática de estudios observacionales y explicativos cuya temática fuera la enseñanza de la farmacología en estudiantes de las siguientes áreas de la salud: enfermería, medicina y odontología para lo cual se utilizaron bases de datos que publicaran literatura científica en áreas de la salud.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda de los artículos se llevó a cabo en las bases de datos: Pubmed, Medline, Scielo, Lilacs y Ebsco empleando los términos: enseñanza y farmacología; métodos de enseñanza y ciencias básicas; educación y farmacología.

Esta etapa se realizó en los periodos académicos 2016-II y 2017-I la que posteriormente requirió la extracción de artículos doblemente publicados. De esta búsqueda inicial se obtuvieron 6.384 resultados de los cuales se descartaron un total de 6.358 porque no

cumplían los criterios de selección. La discriminación por cada base de datos fue la siguiente: en la base de datos Pubmed se obtuvieron 324 resultados de los cuales 324 fueron descartados. En Medline se obtuvieron 214 resultados, fueron útiles 1 y 213 fueron descartados. En Lilacs se obtuvieron 67 resultados de los cuales 5 fueron seleccionados y 62 descartados. En Scielo se obtuvieron 340 resultados, fueron útiles 8 y 332 fueron descartados. En Ebsco se obtuvieron 5.439 resultados, fueron útiles 12 y 5.427 fueron descartados; dando un total de 26 artículos con los cuales construimos la matriz inicial (figura 1) para dar comienzo al análisis usando las escalas.

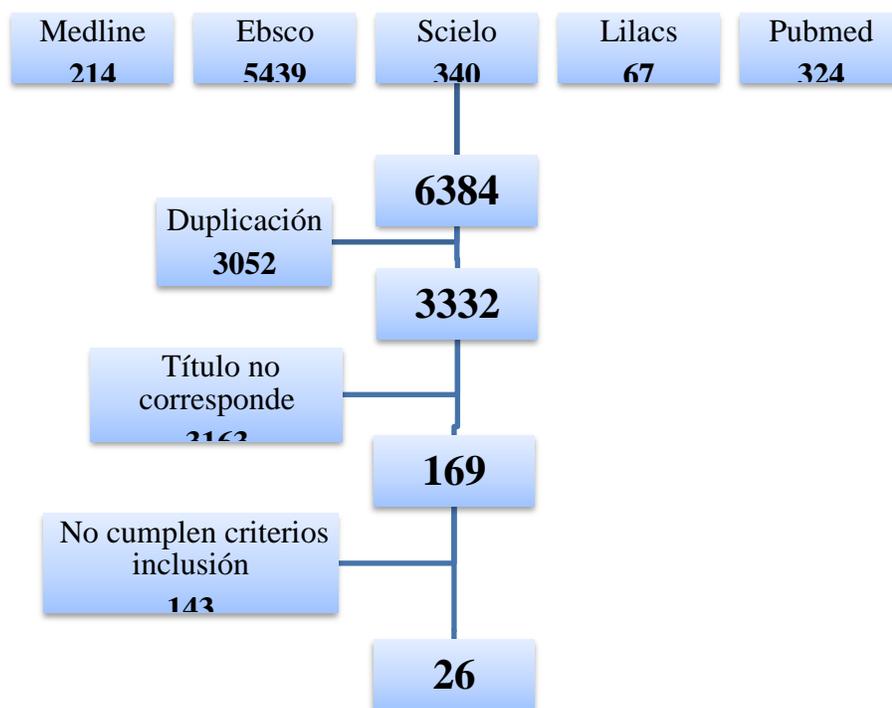


Figura 1. Flujograma de búsqueda.

2.4. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los resultados de las búsquedas se clarificaron utilizando los siguientes criterios de inclusión:

Artículos de investigación que trataran sobre estudios observacionales en los que implementaran métodos novedosos de enseñanza de la farmacología en estudiantes de enfermería, medicina u odontología.

Artículos de investigación en los que se comparara métodos tradicionales de enseñanza de la farmacología con otros métodos novedosos en la población antes descrita.

Artículos publicados entre el año 2007 y 2017 que fueran de libre acceso y cuyo idioma fuera inglés y español. Adicionalmente debían estar disponibles en revistas que según PUBLINDEX estuvieran clasificadas como categoría A1, A2, B o C.

LA búsqueda se esclareció además, utilizando los siguientes criterios de exclusión:

Artículos que no estuvieran publicados en formato texto completo y que no se tuviera acceso libre a ellos, demandando así la utilización de medios de pago o acceso por medio de membresías.

También fueron excluidos aquellos artículos que no cumplieran con un mínimo de ítems establecido por las investigadoras en la validación de la calidad de su contenido utilizando la lista STROBE y la escala JADAD.

2.5. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Con el propósito de evaluar de manera objetiva la calidad de los artículos según el tipo de estudio realizado, se aplicaron una lista de chequeo y una escala a saber:

Directrices dadas en la Declaración de la Iniciativa STROBE para estudios observacionales tales como estudios descriptivos y transversales, de cohortes y de casos y controles (17). Los aspectos contenidos en ésta son similares a la anterior (diseño, muestra, variable, manejo estadístico) (Anexo 2). Por último se utilizó también la Escala de JADAD la cual aplica para los estudios de tipo experimental (18) los cuáles deben cumplir que determina mediante una calificación de cinco ítems, la calidad metodológica de un ensayo clínico (Anexo 3)

2.6. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

De los 26 artículos obtenidos aplicando los criterios de inclusión, se analizaron un total de 15 estudios observacionales bajo la lista STROBE (tabla 1) y, con el fin de tener unos criterios muy claros de validez sobre dichos artículos, se decidió utilizar como medidas estadísticas la media y la moda del total de criterios cumplidos por los estudios (tabla 2) para decir cuáles se incluían en los resultados. Para los 11 estudios experimentales seleccionados, se utilizó la escala de Jadad (tabla 3). Los artículos con diseño experimental o cuasi experimental que finalmente entraron en el análisis de los resultados fueron seleccionados de común acuerdo por parte de los investigadores (figura 2).

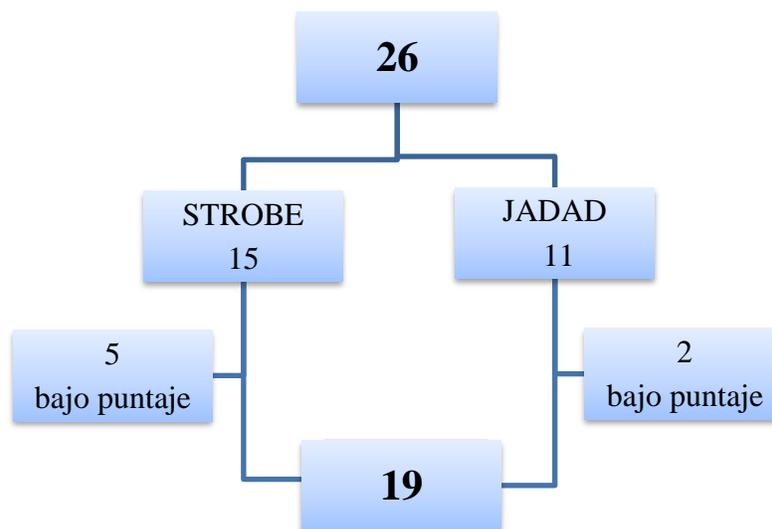


Figura 2. Flujograma de resultados.

2.7. LIMITACIONES DE LA REVISIÓN

Durante el desarrollo del proceso se evidenciaron algunas dificultades como las que se exponen a continuación:

En primera instancia, algunos estudios tenían metodologías mixtas (cualicuantitativas) lo que implicó resultados de tipo cualitativo que no se podían analizar bajo la lista STROBE sino que requerían utilización de listas como COREQ y ENTREQ (utilizada para analizar investigación biomédica cualitativa). Estas dos listas no se tuvieron en cuenta dentro de la investigación, lo que implicó que se retiraran estos estudios del análisis de resultados.

En segunda medida, hubo dificultad para clasificar los estudios para la validación, pues a veces la metodología estaba escrita en términos más genéricos y en idioma inglés. Para solucionar esta dificultad se buscaron sinónimos en inglés y español para clarificar el tipo de estudio utilizando para ello el artículo “lecciones en bioestadística” de Thiese.

Por último, se encontró que algunos estudios eran de tipo cuasi-experimental porque las muestras eran por conveniencia. Este tipo de estudios se analizaron bajo la escala de Jadad, lo que llevó a que el puntaje final fuera muy bajo. No obstante, dado el tipo de pregunta planteada por el estudio, se analizó por el grupo de investigadores la pertinencia de los resultados y se tomó la decisión conjunta de si se incluían o no estos estudios en los resultados.

2.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según lo dispuesto en la resolución 008430 de 1993 (19) mediante la cual se dictan las normas técnicas y científicas para la investigación en Colombia, esta investigación se considera sin riesgo, por tratarse de un artículo de revisión.

2.9. CONFLICTO DE INTERÉS

No se declara ningún tipo de conflicto de interés.

3. RESULTADOS

Con el fin de tener unos criterios muy claros de validez de los artículos analizados bajo la lista STROBE, se decidió utilizar la media y la moda obtenidas del total de criterios cumplidos por los artículos como medidas estadísticas que ayudaron a determinar la selección de calidad (tabla 1 y 2).

Tabla 1. Puntajes obtenidos por los artículos seleccionados para análisis con la lista STROBE.

Título del artículo	Número de criterios STROBE cumplidos
Acciones metodológicas para el tema Teoría de receptores en tercer año de Medicina	20
Enfoque integrador de estrategias curriculares desde Farmacología I y su influencia en el proceso docente	6
Propuestas metodológicas de trabajos de curso para la disciplina farmacología	15
Nivel de satisfacción de estudiantes en el diseño e implementación del laboratorio de simulación virtual en la Sección de Farmacología de la Facultad de Medicina de la UNMSM	10
Vinculación entre Farmacología II y Medicina Interna: dificultades y propuestas de perfeccionamiento.	12
Desarrollo e implementación de un sistema de evaluación objetiva estructurada en el curso libre de farmacología aplicada ciclo 2007	8
Using team-based learning to teach pharmacology to second year medical students improves student performance	16

Use of computer assisted learning as an alternative to experimental pharmacology teaching: student's opinion.	17
A questionnaire based study of students' opinion on the teaching and learning methods in pharmacology in a medical school of India	11
A Novel Teaching Tool Combined With Active-Learning to Teach Antimicrobial Spectrum Activity	15
Introducing objective structured practical examination as a method of learning and evaluation for undergraduate pharmacology	20
Evaluation of impact of teaching clinical pharmacology and rational therapeutics to medical undergraduates and interns	28
Effectiveness of Revised Pharmacology Record Books as a Teaching-Learning Method for Second Year Medical Students	23
Blended learning for reinforcing dental pharmacology in the clinical years: A qualitative analysis	25
Pharmacology education for nurse prescribing students – a lesson in reusable learning objects	20
Promedio obtenido por todos los artículos	16.4
Moda	20

Los artículos de corte observacional cumplían con un promedio de 16.4 criterios. A partir de este dato, se seleccionaron los 8 artículos que cumplieron con 16 o más de los criterios de la lista STROBE. No obstante, se incluyeron 2 artículos con menor puntaje debido a que satisfacían elementos muy importantes de rigor metodológico (diseño, participantes, variables y control de sesgos) y también cumplían elementos fundamentales de la discusión (resultados clave, limitaciones e interpretación). También se hizo agrupación de los artículos por rango de criterios cumplidos lo que permitió deducir que, de los 35 criterios

que tiene la lista STROBE, el número de criterios cumplidos por los artículos es bajo (tabla 2).

Tabla 2. Rango de criterios cumplidos por los artículos en la lista STROBE

Rango	Número de artículos
< 10 criterios cumplidos	3
11-15 criterios cumplidos	4
> 16 criterios cumplidos	8
TOTAL DE ARTÍCULOS	15

Por su parte, los artículos con diseño experimental agrupados en la escala de Jadad obtuvieron los siguientes puntajes (tabla 3):

Tabla 3. Puntajes obtenidos por los artículos experimentales usando escala de Jadad.

Título del artículo	Puntuación escala de Jadad
Development of active learning modules in pharmacology for small group teaching	1
Utilización de aprendizaje basado en equipos, como metodología activa de enseñanza de farmacología para estudiantes de Enfermería	-1
Effectiveness of modified seminars as a teaching-learning method in pharmacology	-1
Effectiveness of student-led objective tutorials in pharmacology teaching to medical students	3

The impact of an integrated pharmacology and medicines management curriculum for undergraduate adult nursing students on the acquisition of applied drug/pharmacology knowledge	4
Use of prelecture assignment to enhance learning in pharmacology lectures for the 2nd year medical students	0
Student-led objective tutorials in Pharmacology: An interventional study	2
Prescription Writing in Small Groups as a Clinical Pharmacology Educational Intervention: Perceptions of Preclerkship Medical Students.	-2
Comparison of two teaching methods, structured interactive lecture and conventional method.	-1
Effectiveness of integrated teaching module in pharmacology among medical undergraduates	-1
Flipped versus traditional instruction and Achievement in a baccalaureate Nursing pharmacology Course	-2
Total de artículos	11

De estos 11 artículos se decidió dejar un total de 4 porque cumplían con puntajes mayores o iguales a 1. De común acuerdo, los investigadores incluyeron también 5 artículos adicionales los cuales, a pesar de su bajo puntaje presentaban unos resultados interesantes con respecto a la pregunta que se pretendió resolver. Finalmente, se seleccionaron un total de 19 artículos (ver anexo 4 para más detalle) con los cuales se construyeron los resultados y se respondió la pregunta de investigación.

Como hallazgos generales se encontraron los siguientes: el 84,21% de los estudios estaban escritos en idioma inglés y solo el 15,78% en español (figura 3), lo que demuestra que el inglés es el idioma vehicular por excelencia. Lo anterior se confirma con el hecho de que

India fue el país con el mayor número de estudios sobre nuevas metodologías de enseñanza de la farmacología (tabla 4) a pesar de que éste no es el idioma nativo del país. Siete de los estudios de India eran de corte experimental. Otro resultado encontrado es que la mayoría de los estudios se realizaron en estudiantes de medicina seguido por 4 de ellos realizados en población enfermera (figura 4).

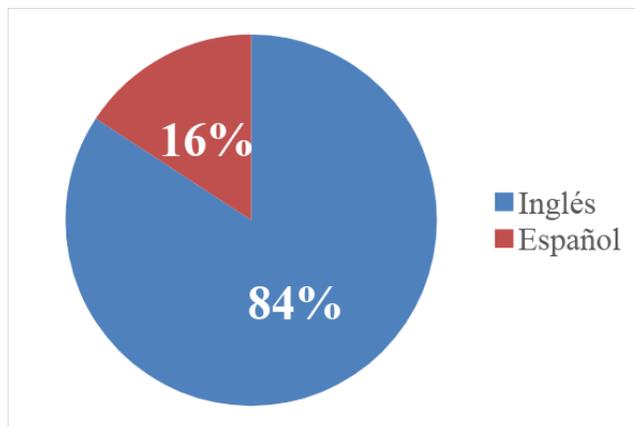


Figura 3. Descripción de artículos por idioma.

Tabla 4. Porcentaje de investigaciones por país.

País	Total de estudios	Porcentaje
India	11	57,8%
Reino Unido	2	10,52%
Cuba	2	10,52%
Chile	1	5,26%
Estados Unidos	1	5,26%
Malasia	1	5,26%
Líbano	1	5,26%
TOTAL	19	99,9%

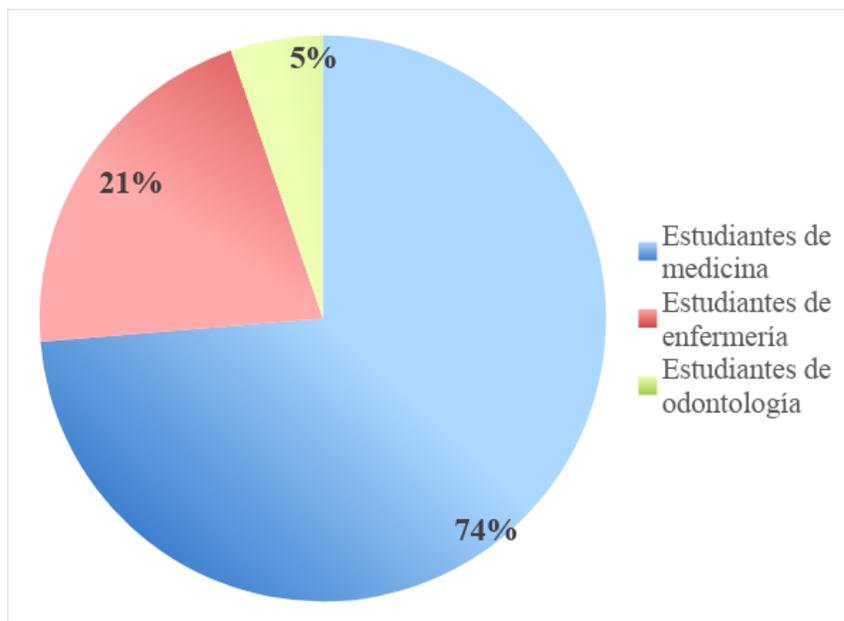


Figura 4. Porcentaje de estudios según población estudiada.

Debido a la gran variedad de metodologías implementadas, se decidió agruparlas por características comunes o similares compartidas entre ellas para lo cual se utilizó el listado de métodos de enseñanza de Jesús Alcoba González (20) (anexo 5).

Tabla 5. Descripción de estudios por método de enseñanza implementado.

Título	Método enseñanza aplicado	Clasificación del método de enseñanza	Resultado
Acciones metodológicas para el tema Teoría de receptores en tercer año de Medicina	Actividad clínico - farmacológica integrado al paciente. Seminario bajo metodología ABP. Guías didácticas de trabajo independiente.	Aprendizaje basado en problemas.	Se propone la utilización de estas metodologías para favorecer la promoción académica y la motivación de los estudiantes.
Using team-based learning to teach	TBL (aprendizaje basado en grupos)	Aprendizaje basado en problemas.	El rendimiento de los estudiantes mejoró en

pharmacology to second year medical students improves student performance			aquellos temas en los que se aplicó este enfoque.
Use of computer assisted learning as an alternative to experimental pharmacology teaching: student's opinion.	Aprendizaje asistido por computadora y demostraciones interactivas	Tecnologías de la información y comunicación.	La mayoría de los estudiantes consideraron que se puede hacer más experimentos en más corto tiempo con el nuevo método, sin tener que exponer animales para experimentos como lo hacen con el método tradicional.
Introducing objective structured practical examination as a method of learning and evaluation for undergraduate pharmacology	OSPE (examen práctico estructurado objetivo)	Exámenes	Mayor rendimiento en los estudiantes.
Evaluation of impact of teaching clinical pharmacology and rational therapeutics to medical undergraduates and interns	Casos clínicos con CPT (farmacología clínica y terapéutica racional)	Estudio de casos. Ejercicios y problemas.	Transfiere conocimientos a médicos e internos, pero no prepara adecuadamente a los estudiantes para realizar formulaciones seguras.
Effectiveness of Revised Pharmacology Record Books as a Teaching-Learning Method for Second Year Medical Students	Libros de registro de farmacología revisados	Mapa conceptual. Texto resumen.	El nuevo registro era un material de enseñanza adecuado, la inclusión de más ejercicios que están relacionados con la atención del paciente ha aumentado el interés de los estudiantes.
Blended learning for reinforcing dental pharmacology in the clinical years: A qualitative analysis	Aprendizaje mixto: sesiones en línea seguido de sesiones magistrales	Tecnologías de la información y comunicación.	46% de los estudiantes consideraron que el nuevo método fue mejor que el tradicional. 85% de los estudiantes consideraron que su habilidad para identificar medicamentos mejoró con el nuevo método
Pharmacology education for nurse	RLO (objetos de aprendizaje reutilizable)	Tecnologías de la información y	Aumento en la comprensión del

prescribing students – a lesson in reusable learning objects		comunicación.	conocimiento farmacológico del concepto por parte de los estudiantes.
Propuestas metodológicas de trabajos de curso para la disciplina farmacología	Valoración de ECT (ensayos clínicos terapéuticos), análisis de RAM (reacciones adversas a medicamentos), evaluación de prescripciones médicas.	Ejercicios y problemas	Se evidenció que la mayoría de los estudiantes que aplicaron este método tuvieron una mejor integración de sus conocimientos
Comparison of two teaching methods, structured interactive lectures and conventional lectures	Clases convencionales Vs. clase interactiva	Tecnologías de la información y comunicación.	Mayor interés, mayor claridad, retención y motivación en el tema.
Development of active learning modules in pharmacology for small group teaching	Tutorías convencionales Vs. módulos de aprendizaje activo	Tutorías.	Puntuaron más alto aquellos bajo el módulo de aprendizaje activo. Los estudiantes sintieron que era interactivo, provocaba el autoaprendizaje y mejoraba el conocimiento y el razonamiento y favorece su práctica clínica.
Effectiveness of student-led objective tutorials in pharmacology teaching to medical students	Tutoría convencional por el profesor Vs grupo de intervención tutorial liderado por estudiantes	Tutorías.	La mayoría de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que las tutorías liderados por estudiantes estimuló su interés y mejoró su rendimiento
The impact of an integrated pharmacology and medicines management curriculum for undergraduate adult nursing students on the acquisition of applied drug/pharmacology knowledge	Currículo usual Vs. currículo de farmacología integrada y manejo de medicinas	Enseñanza integrada a través del currículo.	Mayor puntuación del grupo intervención en identificar contraindicaciones de fármacos, habilidad de reconocer el fármaco correcto, reconocimiento de RAM, cálculo de dosis, farmacocinética.
Use of prelecture assignment to enhance learning in pharmacology	Aproximación terapéutica para el caso (prelectura) Vs. tradicional	Estudio independiente.	Mejor desempeño en el test en el grupo de prelectura. Opinaron que era más fácil comprender

lectures for the 2nd year medical students			el tema, tomar notas relevantes y recordar el nombre de los medicamentos.
Student-led objective tutorials in Pharmacology: An interventional study	Tutoriales de objetivos lideradas por estudiantes.	Tutorías.	Los estudiantes estuvieron de acuerdo que aprenden mejor con el método tutorial lideradas por ellos mismos, por ser un aprendizaje más activo
Flipped versus traditional instruction and Achievement in a baccalaureate Nursing pharmacology Course	Enseñanza tradicional Vs. clase invertida	Estudio independiente. Trabajo en grupos.	Variación altamente significativa, el examen final no mostró variaciones entre los dos métodos. clase invertida provee un ambiente de aprendizaje estructurado y mayor profundidad en los conceptos
Effectiveness of modified seminars as a teaching-learning method in pharmacology	Seminarios tradicionales dirigidos por estudiantes Vs. seminarios activos dirigidos por estudiantes	Seminario.	Todos los seminarios, excepto la discusión de grupo, ayudaron a comprender mejor el tema. El juego de roles, el quiz grupal y la discusión de grupo fueron más efectivos en la coordinación entre pares y dinámica de grupo.
Utilización de aprendizaje basado en equipos, como metodología activa de enseñanza de farmacología para estudiantes de Enfermería	Metodología tradicional Vs. TBL (aprendizaje basado en equipos)	Aprendizaje basado en problemas.	Variación en la calificación del grupo experimental ya que fue superior a las obtenidas por los grupos controles.
Effectiveness of integrated teaching module in pharmacology among medical undergraduates	Módulo de enseñanza integrada de farmacología Vs enseñanza tradicional	Enseñanza integrada a través del currículo.	Las sesiones de enseñanza integrada ayudan a los estudiantes a comprender mejores los temas, además de reducir el tiempo de estudio se comprenden mejor los temas.

Las metodologías innovadoras implementadas en mayor instancia son aquellas que involucran la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (21,05%) (figura 5); en las cuales, se hace uso tanto del computador o de software multimedia, como de sesiones en línea, demostraciones interactivas o clases virtuales con el fin de apoyar la enseñanza tradicional. En general, los estudiantes relatan que con estas metodologías se pueden hacer más experimentos con un uso más eficiente del tiempo (21), adicionalmente mejora la habilidad para identificar los medicamentos (22), la comprensión y claridad de los conceptos farmacológicos (23) despertando mayor interés y motivación en el estudiante, lo cual repercute favorablemente en la retención del conocimiento (24).

En segunda instancia, aparecen las metodologías tipo tutorías y las ABP con porcentajes de 15,78% para cada una. La primera de ellas, suele ser realizadas en grupos pequeños, en las cuales el estudiante es quien dirige la actividad, ya sea en forma de módulos de aprendizaje activo o desempeñando el rol de “tutor” durante la actividad. La efectividad de las tutorías es demostrada gracias a que los estudiantes sintieron que se estimulaba el autoaprendizaje y se mejoraba el conocimiento y el razonamiento útiles para su práctica clínica (25); además, estimula la autonomía, el interés por el área y mejora el rendimiento académico (26). No obstante, es un método que consume mucho tiempo de trabajo y de preparación del estudiante.

El método ABP por su parte, parece favorecer el rendimiento académico de los estudiantes a la vez que motiva el estudio (27,28), fomenta el trabajo cooperativo y estimula la capacidad de resolver problemas (29). La metodología denominada estudio independiente (10,52%) se caracteriza porque el estudiante debe trabajar autónomamente, lo que implica un ritmo propio y aprendizaje que depende de las particularidades de cada estudiante. Éste método no parece mostrar gran variación en los resultados académicos de los estudiantes, no obstante, ellos opinan que el tema se comprende más fácilmente y con mayor

profundidad y se facilita la toma de notas en clase porque el aprendizaje queda estructurado (30,31).

La enseñanza integrada a través del currículo (10,52%) demostró una mayor comprensión de los temas y de los aspectos clínicos relevantes a éste (32); lo anterior se evidencia en que los estudiantes identifican mejor las contraindicaciones de los fármacos y las reacciones adversas derivadas del uso de los mismos, el cálculo de la dosis también fue un aspecto que mostró mejoría. La enseñanza integrada a través del currículo permite al estudiante realizar una autoevaluación más consciente acerca de su nivel de conocimiento evitando la sobrevaloración de éste (11).

Con respecto a la metodología en la que se implementan ejercicios y problemas (10,52%) en las que el estudiante identifica una situación conflictiva y debe desarrollar una hipótesis y proponer soluciones se encontró que mejora la integración y transferencia de los conocimientos (33), más no los prepara adecuadamente para formular los medicamentos (34). Finalmente, con respecto a las otras metodologías (5,26% cada una) se hicieron los siguientes hallazgos: la metodología seminario favorece la comprensión de los temas e incrementa el interés por el área de farmacología, pero el elemento de mayor relevancia es la adquisición de habilidades de trabajo en equipo y la comunicación entre pares (35). En la metodología mapa conceptual y texto resumen solo es relevante que incrementa el interés del estudiante por el tema (36), mientras que la metodología de examen práctico estructurado solo favoreció el rendimiento académico pues favorece el desarrollo de habilidades prácticas basadas en situaciones reales durante el periodo de formación académica (37).

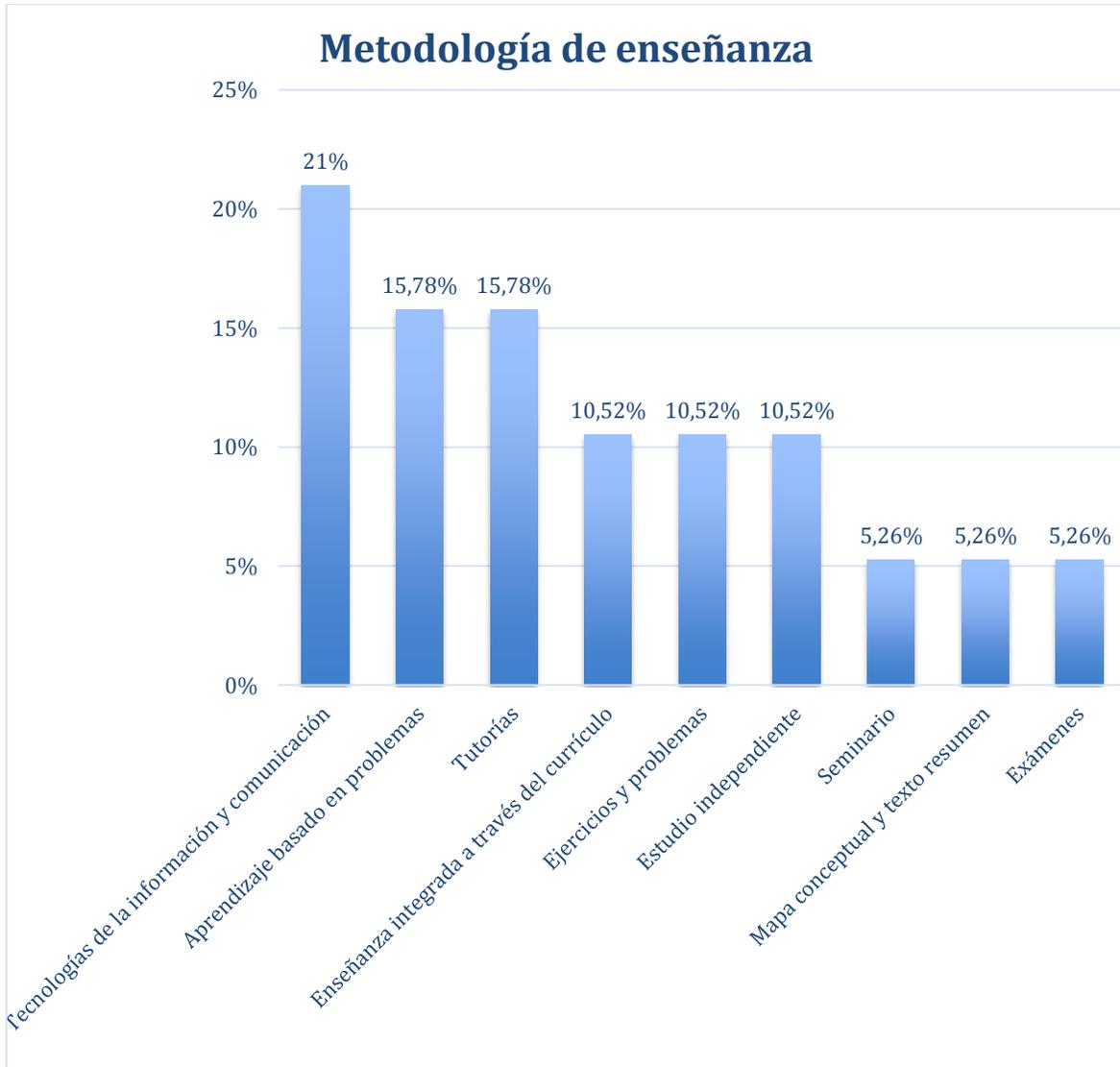


Figura 5. Porcentaje de artículos por método de enseñanza utilizado.

4. DISCUSIÓN

La enseñanza de la farmacología a través del método tradicional tipo clase magistral o conferencia dictada por el profesor ha contribuido a un fraccionamiento de la información y del conocimiento con respecto a los medicamentos que los estudiantes deben poseer. Esto ha tenido como consecuencia, un aumento en el número de errores en la medicación debido ya sea a hábitos inadecuados de prescripción de administración o de monitorización del tratamiento farmacológico del paciente (9,10). La consecuencia final de esta situación es que los pacientes reciben tratamientos inefectivos e inseguros. Por lo tanto, es fundamental que los estudiantes de medicina, enfermería y odontología obtengan conocimientos farmacológicos más sólidos y que estén en estrecha vinculación con otras áreas básicas como son las matemáticas, la fisiología y la biología. La forma de favorecer el aprendizaje es, entonces, implementando estrategias y métodos innovadores de enseñanza de la farmacología que capten la atención del estudiante, le permitan una estructuración jerárquica y organizada del conocimiento y lo motiven a continuar el aprendizaje sobre el tema a través del tiempo.

La didáctica de la enseñanza es un tema que preocupa actualmente a los educadores, pero es importante resaltar que los profesionales del área de la salud, que son los que imparten la asignatura, están poco capacitados al respecto (38). Por lo tanto, hay un llamado urgente para actualizar las metodologías de enseñanza en las áreas básicas médicas y, particularmente en farmacología. El cambio a didácticas más innovadoras es con respecto al rol del docente, cuyo papel ya no es ser la fuente de todo el saber, sino más bien, ser un guía que proporcione al estudiante las herramientas y los recursos para construir el conocimiento. Es decir, se convierte en un orientador y en un gestor de recursos de aprendizaje (39).

El enfoque actual de enseñanza se está desplazado hacia la utilización de metodologías que involucren activamente al estudiante, dentro de las cuales entran en juego el uso de recursos didácticos como estudio de casos, simulaciones y el aprendizaje basado en problemas (ABP) las cuales implican la descripción o planteamiento de una situación real o hipotética problemática la cual debe ser resuelta por el estudiante bajo la guía de un tutor. Los hallazgos de esta revisión documental coinciden con este enfoque, pues fue la segunda metodología más empleada para enseñar farmacología. Esto se debe a que no sólo favorece el razonamiento clínico del estudiante al exponerlo a situaciones que simulan la realidad lo que conlleva a un mejor rendimiento académico, sino también a que se desarrollan habilidades de trabajo en equipo que son fundamentales en el ámbito laboral. Dentro de estas metodologías activas también se incluye las tutorías dirigidas por los mismos estudiantes con apoyo del docente en la estructuración de la actividad. En esta revisión, estas metodologías, aunque estimulantes del aprendizaje, fueron vistas por los estudiantes como dispendiosas y que generaban más carga académica, porque implica un gran tiempo de preparación por parte de ellos.

Otra metodología que se resalta en la actualidad es el uso de las tecnologías digitales en el aula de clase. Es un hecho que el mundo actual se ha globalizado gracias a la internet y al desarrollo de redes colaborativas hasta el punto en que el manejo de éstas se considera una competencia fundamental para el buen desempeño laboral (39,40). Así que es natural que estas tecnologías de la comunicación y la información (TICs) entren al aula de clase universitaria para favorecer el aprendizaje. Es un recurso de gran versatilidad debido a que no se requiere la presencialidad del estudiante para la adquisición del nuevo conocimiento. El docente puede enfocar el uso de las TICs bajo dos modalidades: la primera denominada “instrumental-utilitario” cuya característica es el uso de estas tecnologías como recursos didácticos digitales en las que se conjuga el uso de videos, autoevaluaciones, documentos en línea, foros, tutorías por chat o encuentros sincrónicos en horarios flexibles y que fomentan el trabajo autónomo del estudiante; y la segunda modalidad es la “integradora-

educacional” en la cual la tecnología permite al estudiante explorar, experimentar y reflexionar por medio de tutoriales o softwares de simulación (41).

Los hallazgos de esta revisión documental demuestran que éstas son el principal método utilizado para apoyar la formación en farmacología. De hecho, parece que mejora la retención de los temas pues la simulación, el video de la clase, los documentos y foros están disponibles por períodos mayores de tiempo y pueden ser accesados en cualquier momento por el estudiante con el fin de reforzar el contenido aprendido.

Por último, pero no menos importante, están las metodologías que integran la farmacología en el currículo. En este caso, el término “integrar” puede tener varias concepciones, entre ellas está la de introducir ciertos temas dentro de un curso de estudio o la de integrar en una sola unidad cursos clínicos con las ciencias básicas. Pero el reto de la integración más que incluir temas clínicos o de ciencias básicas durante todo el currículo, es más bien el cómo hacer la transición de la información fragmentada obtenida inicialmente a una información sintetizada y estructurada; es decir, pasar del dominio cognitivo (conocimiento) al dominio psicomotor (habilidades) y al dominio afectivo (actitudes) (42). Por lo tanto, la utilización de esta metodología debería facilitar la retención del conocimiento y la adquisición de habilidades gracias al desarrollo repetitivo y progresivo de los conceptos y sus aplicaciones clínicas. Lo anterior fue demostrado por los resultados de Meechan, Mason y Catling (11) quienes encontraron que al integrar la farmacología en el currículo de los estudiantes de enfermería, éstos identificaron adecuadamente tanto el fármaco correcto y el cálculo de la dosis para el paciente, como las contraindicaciones que corresponden al tratamiento; igualmente fueron capaces de reconocer las reacciones adversas y el manejo de enfermería que debería implementarse en cada caso. El otro estudio identificado en esta revisión y el cual integraba la farmacología en módulos de enseñanza, demostró que los estudiantes mejoran la comprensión de los temas y de los aspectos clínicos relevantes a éste. Es así como, al parecer, el método de integrar la farmacología en el currículo es una de las

mejores posibilidades para lograr en los estudiantes la adquisición del conocimiento y de las habilidades exigidas en la vida laboral.

A modo de cierre, es importante procurar la implementación de métodos que garanticen en los estudiantes el desarrollo de las competencias cognitivas, psicomotoras y actitudinales dentro de los cuáles, el más cercano a este objetivo, es la integración de las áreas básicas a través del currículo universitario. Este método debe tener claro tres elementos fundamentales: qué se enseña, cómo se enseña y cuándo se enseña (43). Adicionalmente, se puede acompañar de los otros métodos de enseñanza mencionados en esta revisión (ABP, uso de las TICs y tutorías lideradas por el estudiante), puesto que cada uno aporta elementos que facilitan la construcción del pensamiento crítico y clínico necesarios para el estudiante. El reto es, entonces, crear un modelo de enseñanza que cumpla con las características antes mencionadas.

5. CONCLUSIONES

Dentro de las *nuevas metodologías* utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la farmacología las **TICs** ocuparon un papel protagónico, lo que probablemente es consecuencia del ingreso de estas tecnologías a la vida cotidiana. Lo anterior se traduce en que facilita el aprendizaje del estudiante al permitir una mayor flexibilidad en tiempo, lugar y acceso a los contenidos educativos. Por otro lado, las metodologías de **ABP** y las **tutorías** demostraron su eficacia al incluir activamente al estudiante en las actividades de aprendizaje, lo que permite que éste construya su propio conocimiento. Es de anotar que la metodología **integrada al currículo** es la que demuestra mayor eficacia con evidencia científica sólida, demostrado en una mejor retención del conocimiento y facilidad para su aplicación. En lo que se refiere a la metodología **ejercicios y problemas**, llama la atención que, aunque mejora la adquisición de los conocimientos, no se obtiene la capacidad de integrarlos al momento de la práctica. De manera adicional, esta revisión bibliográfica permitió identificar a la India como el país con mayor número de estudios sobre nuevas metodologías de enseñanza de la farmacología, y que la mayoría de los estudios reportados tienen como población objeto a los estudiantes de medicina seguidos por los estudiantes de enfermería. Para finalizar, es importante resaltar a Chile como el único país latinoamericano en tener publicaciones que permitan comparar estrategias de enseñanza aprendizaje tradicionales con otras novedosas en el área de farmacología.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flores Juárez O, Santiago Martínez P, Rosas Lezama MÁ, Juárez Morales M, Flores Juárez O. Manual de prácticas de farmacología. Licenciatura en enfermería y obstetricia. 3.^a ed. México: Universidad Autónoma de México; 2012. 133 p.
2. Ley 23/1981 de 18 de Febrero. Por el cual se dictan normas en materia de ética médica. (Diario oficial número 35.711 de 27-02-81).
3. Ley 911/2004 de 5 Octubre. Por la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad deontológica para el ejercicio de la profesión de Enfermería en Colombia; se establece el régimen disciplinario correspondiente y se dictan otras disposiciones. (Diario oficial número 45.693 de 6-10-04).
4. Caro S, Díaz D, De Las Salas R, Gutiérrez E, Lemus C, Quintero S. Knowledge related with aspects of administration of medicines into nursing practice in three hospitals of Atlántico (Colombia). *Salud UNINORTE*. 2014; 30 (3): 371-80.
5. Santos Martiniano C, de Castro Marcolino E, Barros de Souza M, Alves Coelho A, Arcêncio RA, Fronteira I, et al. The gap between training and practice of prescribing of drugs by nurses in the primary health care: a case study in Brazil. *Nurse Educ Today*. 2016; 36: 304-9.
6. Santana, ARCMBF. Conhecimento de enfermeiros de clínica médica e unidade de terapia intensiva de hospitais escola da Região Centro-Oeste sobre medicamentos específicos [Tesis de maestría]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2006.
7. Wiernik PH, Public Policy Committee of the American College of Clinical Pharmacology. A dangerous lack of pharmacology education in medical and nursing schools: A policy statement from the American College of Clinical Pharmacology. *J Clin Pharmacol*. 2015; 55 (9): 953-4.
8. Craft J, Christensen M, Bakon S, Wirihana L. Advancing student nurse knowledge of the biomedical sciences: A mixed methods study. *Nurse educ. today*. 2017; 48: 114-9.
9. Rodríguez Carranza R, Vidrio H, Campos Sepúlveda E. La enseñanza de la farmacología en las escuelas de medicina. Situación actual y perspectivas. *Gac. méd. Méx*. 2008; 144 (6): 463-72.
10. Oscanoa TJ. Uso inadecuado de medicamentos en adultos mayores. *An. Fac. Med. (Perú)* 2013; 66 (1): 43-52.

11. Meechan R, Mason V, Catling J. The impact of an integrated pharmacology and medicines management curriculum for undergraduate adult nursing students on the acquisition of applied drug/pharmacology knowledge. *Nurse educ. today*. 2011; 31 (4): 383-9.
12. Díaz G, Bustamante D, Maya J, Mora S. Estilos de aprendizaje y aprendizaje basado en problemas en un curso de farmacología para estudiantes de tecnología médica (Facultad de medicina, Universidad de Chile). *Rev. Farmacol. Chile*. 2013; 6 (2): 48-56.
13. Carrillo L, de la Rosa G, Manjarrez M. El lenguaje como factor esencial en la consecución del aprendizaje significativo, a través de la alfabetización académica, contemplado en la asignatura de farmacología impartida en el segundo semestre del programa de enfermería de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [Tesis de maestría] Red CIB. 2017.
14. Morrison-Griffiths S, Snowden MA, Pirmohamed M. Pre-registration nurse education in pharmacology: is it adequate for the roles that nurses are expected to fulfil? *Nurse educ. today*. 2002; 22 (6): 447-56.
15. Gautam M, Shaw DH, Pate TD, Lambert HW. Pharmacology education in North American dental schools: the basic science survey series. *J dent. educ*. 2013; 77 (8): 1013-21.
16. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clínica*. 2010; 135 (11): 507-11.
17. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Rev Esp Salud Pública*. 2008; 82 (3): 251-9.
18. Manterola C, Otzen T. Estudios Experimentales 1 Parte: El Ensayo Clínico. *Int J Morphol*. 2015; 33 (1): 342-9.
19. Resolución 8430/1993 de 4 de Octubre. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
20. González JA. La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos Educ*. 2012; (15): 93-106.
21. Sharma T, Bala S, Richa G, Kalra J. Use of computer assisted learning as an alternative to experimental pharmacology teaching: student's opinion. *JK Sci*. 2016; 18 (2): 116-9.

22. Eachempati P, Kumar KK, Sumanth KN. Blended learning for reinforcing dental pharmacology in the clinical years: A qualitative analysis. *Indian J Pharmacol.* 2016; 48 (7): 25.
23. Lymn JS, Bath-Hextall F, Wharrad HJ. Pharmacology education for nurse prescribing students – a lesson in reusable learning objects. *BMC Nurs.* 2008; 7: 2.
24. K.s C. Comparison of two teaching methods, structured interactive lectures and conventional lectures. *Biomed. res.* 2012; 23 (3): 363-66.
25. Tripathi R, Sarkate P, Jalgaonkar S, Rege N. Development of active learning modules in pharmacology for small group teaching. *Educ Health.* 2015; 28 (1): 46.
26. Arora K, Hashilkar N. Effectiveness of student-led objective tutorials in pharmacology teaching to medical students. *Indian J Pharmacol.* 2016; 48 (7): 78.
27. Armada Esmore Z, Jiménez Fernández L, Tandrón C, Miguel J. Acciones metodológicas para el tema Teoría de receptores en tercer año de Medicina. *EDUMECENTRO.* 2014; 6 (3): 37-50.
28. Zgheib NK, Simaan JA, Sabra R. Using team-based learning to teach pharmacology to second year medical students improves student performance. *Med Teach.* 2010; 32 (2): 130-5.
29. Arbalti Z, Andrés F, Castillo Suazo S, Aguayo Tapia C, Sánchez Ramos O, Salas Burgos A, et al. Utilización de aprendizaje basado en equipos, como metodología activa de enseñanza de farmacología para estudiantes de Enfermería. *Educ Médica Super.* 2017; 31 (1): 78-88.
30. Ahsan M, Mallick AK. Use of prelecture assignment to enhance learning in pharmacology lectures for the 2nd year medical students. *Indian J Pharmacol.* 2016; 48 (7): 65.
31. Geist MJ, Larimore D, Rawiszer H, Al Sager AW. Flipped Versus Traditional Instruction and Achievement in a Baccalaureate Nursing Pharmacology Course. *Nurs Educ Perspect Natl Leag Nurs.* 2015; 36 (2): 114-5.
32. Yadav P, Chaudhary M, Patel J, Shah A, Kantharia N. Effectiveness of integrated teaching module in pharmacology among medical undergraduates. *Int J Appl Basic Med Res.* 2016; 6 (3): 215.
33. Ramos Hernández L, Casas Gross S, González Á, María R, Pajarin Fernández L, Vuelta López L. Propuestas metodológicas de trabajos de curso para la disciplina farmacología. *Educ Médica Super.* 2015; 29 (4): 718-24.

34. Desai M, Panchal J, Shah S, Iyer G. Evaluation of impact of teaching clinical pharmacology and rational therapeutics to medical undergraduates and interns. *Int J Appl Basic Med Res.* 2016; 6 (3): 205.
35. Palappallil D, Sushama J, Ramnath S. Effectiveness of modified seminars as a teaching-learning method in pharmacology. *Int J Appl Basic Med Res.* 2016; 6 (3): 195.
36. Palappallil DS, Gangadhar R. Effectiveness of Revised Pharmacology Record Books as a Teaching-Learning Method for Second Year Medical Students. *J Clin Diagn Res JCDR.* 2016; 10 (1): FC05-8.
37. Vishwakarma K, Sharma M, Matreja PS, Giri VP. Introducing objective structured practical examination as a method of learning and evaluation for undergraduate pharmacology. *Indian J Pharmacol.* 2016; 48 (7): 47.
38. Cajo H, Geovanny B, Alulema M, Gualberto Á, Cajo H, Mesías I. Estrategias didácticas para potenciar el aprendizaje de Farmacología clínica. *Rev Habanera Cienc Médicas.* 2017; 16 (3): 439-53.
39. Moya F. Importancia de las TIC en la enseñanza de salud. *Innov. Ing. Desarro.* 2012; 1 (1): 81-6.
40. Agamez Luengas S, Aldana Bolaño M, Barreto Arco V, Santana Goenaga A, Caballero Uribe CV. Aplicación de nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de la medicina / Applications of informations technology in medical education. *Salud UNINORTE.* 2009; 25 (1): 150-71.
41. Algieri RD, Nabar M y, Javier M, Dogliotti CG, Gazzotti A. TICs Aplicadas a la Enseñanza del Aparato Digestivo. *Int J Morphol.* 2009; 27 (4): 1261-8.
42. Brauer DG, Ferguson KJ. The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide No. 96. *Med Teach.* 2015; 37 (4): 312-22.
43. Harden RM. AMEE Guide No. 21: Curriculum mapping: a tool for transparent and authentic teaching and learning. *Med Teach.* 2001; 23 (2): 123-37.

7. ANEXOS

Anexo 1. Lista PRISMA

LISTA MODIFICADA CON CRITERIOS PRISMA

Sección/Tema	No	Recomendación
TÍTULO		
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos
RESUMEN		
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática
INTRODUCCIÓN		
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS)
MÉTODOS		
Criterios de elegibilidad	5	Especificar las características de los estudios (por ej., PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación
Fuentes de información	6	Describir todas las fuentes de información (por ej., bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada
Selección de los estudios	7	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ej., el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis) (criterios inclusión y exclusión)

Proceso de extracción de datos	8	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotado, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores
Riesgo de sesgo	9	El autor describe si tiene conflicto de intereses y como evaluó los posibles riesgos. Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva)
Síntesis de resultados	10	Se identifican los métodos estadísticos utilizados en la revisión.
RESULTADOS		
Selección de estudios	11	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo
Características de los estudios	12	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas
Síntesis de los resultados	13	Presentar los resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia
DISCUSIÓN		
Resumen de la evidencia	14	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ej., proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud)
Limitaciones	15	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ej., riesgo de sesgo) y de la revisión (por ej., obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva)
Conclusiones	16	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación
FINANCIACIÓN		
Financiación	17	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ej., aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática

Anexo 2. Lista STROBE

Declaración STROBE

Sección/Tema	Punto	Recomendación
TÍTULO		
Título	1	(a) Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual (b) Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado
INTRODUCCIÓN		
Contexto/Fundamentos	2	Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica
Objetivos	3	Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis pre especificada
MÉTODOS		
Diseño del estudio	4	Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio
Contexto	5	Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos
Participantes	6	(a) Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes (b) Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición Estudios de casos y controles: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso
VARIABLES	7	Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto.

		Si procede, proporcione los criterios diagnósticos
Fuentes de datos/medidas	8*	Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida
Sesgos	9	Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo
Tamaño muestral	10	Explique cómo se determinó el tamaño muestral
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué
Métodos estadísticos	12	(a) Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión (b) Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones (c) Explique el tratamiento de los datos ausentes (missing data) (d) Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se aparearon casos y controles Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo (e) Describa los análisis de sensibilidad
RESULTADOS		
Participantes	13*	(a) Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados (b) Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase (c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14*	(a) Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión (b) Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés (c) Estudios de cohortes: resuma el período de seguimiento (p. ej., promedio y total)
Datos de variables de resultado	15*	Estudios de cohortes: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo Estudios de casos y controles: describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medidas resumen de exposición Estudios transversales: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen

Resultados principales	16	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos (b) Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos (c) Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante
Otros análisis	17	Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad)
DISCUSIÓN		
Resultados clave	18	Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo
Interpretación	20	Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes
Generabilidad	21	Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)
OTRA INFORMACIÓN		
Financiación	22	Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el presente artículo

Anexo 3. Escala JADAD

	PREGUNTA	PUNTUACIÓN
1	¿El estudio se describe como aleatorizado (o randomizado)?	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
2	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
3	¿Es adecuado el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
4	¿Es estudio se describe como doble ciego?	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
5	¿Se describe el método de enmascaramiento (o cegamiento) y este método es adecuado?	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
6	¿Es adecuado el método de enmascaramiento (o cegamiento)?	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos
7	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos	SÍ: 1 punto NO: 0 puntos

Anexo 4. Artículos seleccionados.

TÍTULO	PAIS	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	METODOLOGÍA INNOVADORA	RESULTADO DE LA INNOVACIÓN
Acciones metodológicas para el tema Teoría de receptores en tercer año de Medicina	Cuba	2014	Descriptivo transversal	Estudiantes de medicina	1. Implementación de una actividad clínico-farmacológica para integrarlo al paciente. 2. Seminario teórico utilizando la metodología ABP (aprendizaje basado en problemas). 3. Integrar la teoría a un tema específico. 4. Confeccionar guías didácticas que faciliten el trabajo independiente del estudiante.	Factores de mayor influencia para la baja promoción académica: insuficiente utilización de los métodos problémico y clínico, déficit de medios de enseñanza y la insuficiente motivación de los estudiantes. Se diseñaron acciones metodológicas a partir de la metodología ABP, rescate del método clínico, los cuales son métodos activos de enseñanza.
Using team-based learning to teach pharmacology to second year medical students improves student performance	Líbano	2010	Descriptivo transversal comparativo	Estudiantes de medicina	TBL (aprendizaje basado en grupos) consiste en repetir secuencias de tres fases: 1. preparación individual previa a la clase; 2. prueba de aseguramiento de la preparación individual, también incluye pruebas de preparación grupal, discusión con el instructor y apelaciones; 3. aplicar conceptos de cursos superiores utilizando asignaciones de grupos pequeños. Se basa en principios de instrucción clave que hacen énfasis en la importancia de la responsabilidad y las discusiones interactivas. Método dirigido por el docente que fomenta el compromiso alumno-alumno así como el de profesor-alumno.	Demuestra que con una intervención limitada utilizando un enfoque de TBL modificado en farmacología, el rendimiento de los estudiantes mejoró en aquellos temas en los que se aplicó este enfoque. Como hallazgo relevante es que el rendimiento de los estudiantes mejoró significativamente durante el año en que se implementó TBL; permite que los estudiantes aprendan unos de otros durante las deliberaciones grupales y obtengan las respuestas correctas.
Use of computer assisted learning as an alternative to experimental pharmacology teaching: student's opinion.	India	2016	Descriptivo transversal	Estudiantes de medicina	1. Software para el aprendizaje asistido por computador 2. Sesiones de demostraciones interactivas	90% de los estudiantes consideraron que el método es efectivo en la enseñanza de aspectos prácticos de la farmacología y estuvieron de acuerdo que el método debe utilizarse como adyuvante de las clases prácticas. 95% de los estudiantes consideraron que se pueden hacer más experimentos en un tiempo más corto con el nuevo método, comparado con el tradicional y sin exponer más animales. 90% de los estudiantes consideraron que el conocimiento práctico se pierde.
Introducing objective structured practical examination as a method of learning and evaluation for undergraduate pharmacology	India	2016	Descriptivo transversal comparativo	Estudiantes de medicina	OSPE (examen práctico estructurado objetivo) se usa para evaluar la competencia basada en pruebas objetivas a través de la observación directa. Incluye objetividad y uniformidad en preguntas y marcado de los estudiantes. Comprende varias estaciones en las que se espera que demuestren competencia de habilidades y/o actitudes, en este estudio fueron aplicadas 5 estaciones, 3 de respuesta y 2 de procedimiento. cada estación fue diseñada para que la tarea asignada pudiera completarse en 5 minutos. Fue comparado con los resultados del CPE (examen práctico convencional) y evaluado por una encuesta a los estudiantes.	La mayoría de los estudiantes consideró OSPE como método excelente para evaluar la aplicación del conocimiento a una situación real; también que este patrón de examen alentó y creó interés para aprender y minimizar su nivel de estrés durante el examen. En comparación con CPE se encontró una diferencia significativa ($P < 0,001$) en las puntuaciones medias del resultado, lo que muestra mayor rendimiento en los estudiantes y se concluye que OSPE es una herramienta relevante, significativa y factible para la evaluación de habilidades prácticas en la formación.
Evaluation of impact of teaching clinical pharmacology and rational therapeutics to medical undergraduates and interns	India	2016	Descriptivo, prospectivo, transversal	Estudiantes de medicina	la metodología de esta investigación educativa se llevo a cabo para evaluar el impacto del método de enseñanza " farmacología clínica y la terapéutica racional (CPT) en estudiantes de medicina (UG) e internos por medio de casos clínicos.	La enseñanza teórica de CPT trasfiere conocimiento a UG, si embargo, no se retiene en las prácticas y no prepara adecuadamente a los internos para recetar medicamentos seguros y racionales.
Effectiveness of Revised Pharmacology Record Books as a Teaching-Learning Method for Second Year Medical Students	India	2016	Descriptivo transversal	Estudiantes de medicina	Se implementó el método de libros de registro de farmacología revisados, estos nuevos registros son compactos y provocan refuerzos positivos de aplicaciones prácticas de porciones cubiertas en teoría. Los conceptos principales se explican en una nota introductoria y se imprimen cuadros y preguntas. Esto minimiza los errores que se producen durante el dictado o la copia y proporciona al alumno la oportunidad de prepararse para las prácticas. La variabilidad docente-docente en las discusiones y correcciones se minimiza, proporcionando un método eficaz y aceptable uniforme para la enseñanza y el aprendizaje.	Se obtuvieron sugerencias para mejorar el registro como: evitar errores ortográficos y de impresión, incluir más cuadros con explicaciones, rompecabezas, dibujos animados y diagramas coloridos, explicar el principio de cada ejercicio, destacar puntos teóricos importantes, incluir ejercicios de resolución de problemas orientados al paciente. La mayoría de los participantes consideraron que el nuevo registro era un material de enseñanza adecuado, la inclusión de más ejercicios que están relacionados con la atención de paciente ha aumentado el interés de los estudiantes.

7	Blended learning for reinforcing dental pharmacology in the clinical years: A qualitative analysis	Malaysia	2016	Descriptivo trasversal	Estudiantes de odontología	aprendizaje mixto: sesiones en línea seguidas de sesiones magistrales. 145 estudiantes fueron divididos en 14 grupos para recibir 9 sesiones en línea seguidas de 9 sesiones magistrales en determinada área de farmacología para comparar con con en método de clases tradicionales.	un total de 108 estudiantes completaron el estudio. 46% de los estudiantes consideraron que el nuevo método fue mejor que el tradicional. 85% de los estudiantes consideraron que su habilidad para identificar medicamentos mejoró con el nuevo método
8	Pharmacology education for nurse prescribing students – a lesson in reusable learning objects	Nottingham (UK)	2008	Descriptivo Estudio de cohortes	Estudiantes de enfermería	RLO (objetos de aprendizaje reutilizable) unidades discretas de aprendizaje que pueden integrarse en una conferencia formal o utilizarse individualmente para ayudar a la revisión o al conocimiento de fondo. Utilizan gráficos y audio de alta calidad para ayudar a involucrarse con el material y facilitar el aprendizaje. Cohorte 1: (34 estudiantes) siguió el módulo de curso estándar en formato conferencia didáctica, recibieron listas de libros, enlaces web y materiales CAL. Cohorte 2: (36 estudiantes) siguió el mismo curso con acceso a los mismos recursos pero con adición de 4 de los RLO de farmacología. Cohorte 3: (14 estudiantes) siguió el mismo curso pero tuvo acceso a los 8 RLO de farmacología y a los RLO introductorios sobre anatomofisiología de riñón e hígado. Al final se distribuyó un cuestionario.	Al evaluarse y compararse las respuestas de las 3 cohortes se demostró una diferencia significativa entre rangos medios en todos los RLO menos en 2. Esto sugiere un aumento en la comprensión del conocimiento farmacológico del concepto por parte de los estudiantes.
9	Propuestas metodológicas de trabajos de curso para la disciplina farmacología	Cuba	2015	Descriptivo trasversal	Estudiantes de medicina	Diseño de propuesta que evalúa el cumplimiento de objetivos específicos de las asignaturas y estrategias curriculares a través de 3 ejercicios prácticos. 1. Valoración de ensayos clínicos terapéuticos (ECT); 2. Análisis de las notificaciones de reacciones adversas medicamentosas (RAM); 3. Evaluación de prescripciones de medicamentos. Se evaluó la satisfacción de los 5 docentes que participaron y una muestra aleatoria de 128 estudiantes. Para la valoración de los resultados de las evaluaciones se consideraron las calificaciones de los 386 estudiantes.	La evaluación de satisfacción evidenció que la mayoría de los estudiantes que la aplicación de estos métodos les permitió llevar a la práctica e integrar los conocimientos de la asignatura y de metodología de investigación; misma consideración obtenida por los docentes que participaron.
10	Comparison of two teaching methods, structured interactive lectures and conventional lectures	India	2012	Estudio de intervención educativa: Clases interactivas	Estudiantes de medicina	n=75 dividió en grupo control clases convencionales (n=37) y grupo intervención clase interactiva (n=38). Cada grupo recibió un total de 5 lecciones de los mismos temas pero cada grupo bajo la modalidad correspondiente. Al final se realizó un examen de opción múltiple y un cuestionario de interés y motivación.	No hubo diferencias en los puntajes del examen de opción múltiple entre los dos grupos, pero en cuanto al cuestionario de interés y motivación sí hubo diferencias. En particular hubo mayor interés, mayor claridad, retención y motivación en el tema. Este método rompe la monotonía lo que favorece la atención y el desarrollo del pensamiento. No obstante un porcentaje importante (15%) dijeron que el método de aprendizaje activo requiere ajustes.
11	Development of active learning modules in pharmacology for small group teaching	India	2015	Estudio intervención educativa: módulos de aprendizaje activo en farmacología	Estudiantes de medicina	n=180 dividido aleatoriamente en grupo control de tutorías convencionales y grupo intervención comódulos de aprendizaje activo. Luego se cruzaron los grupos. Se realizó un pretest y un posttest y un cuestionario de percepciones del método de aprendizaje en escala de Likert.	Ambos grupos control e intervención tuvieron mejoras en el posttest, pero puntuaron más alto aquellos bajo el módulo de aprendizaje activo (p<0,001). De la misma manera los estudiantes sintieron que este método era interactivo, provocaba el autoaprendizaje (p<0,0001) y mejoraba el conocimiento y el razonamiento (p=0,042) lo que favorecería su práctica clínica. No obstante, los estudiantes en el método convencional se sintieron más cómodos y satisfechos (p<0,001). En los comentarios dijeron que los módulos activos permitían la discusión con compañeros pero que consumían más tiempo.
12	Effectiveness of student-led objective tutorials in pharmacology teaching to medical students	India	2016	Ensayo educativo aleatorizado: tutoría de objetivos liderados por estudiantes.	Estudiantes de medicina	Grupo Control tutoría convencional por el profesor (n=87) y grupo intervención (n=86) tutoría de objetivos liderados por estudiantes. El tema fue fármacos que actúan en el SNC. Todos los estudiantes ya conocían el tema pues lo habían visto en clase magistral. Grupo intervención: se dividieron en 7 subgrupos quienes prepararon 4-5 preguntas de selección múltiple. Grupo control el profesor condujo el tema. Al final se hizo un examen escrito a ambos grupos. Todos los exámenes fueron corregidos por la misma persona sin saber a qué estudiante pertenecía.	No hubo diferencias significativas en los puntajes promedio de ambos grupos. No obstante el porcentaje total de los que pasaron fue mayor en el grupo intervención. La mayoría de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que la tutoría de objetivos liderados por estudiantes estimuló el interés y mejoró el entendimiento del tema fuera de que les ayudó a incrementar la capacidad de aprender autónomamente. Algunos opinaron que era muy dispendiosa en tiempo y les implicaba mucho tiempo de preparación. Los estudiantes apreciaron el método como novedoso.
13	The impact of an integrated pharmacology and medicines management curriculum for undergraduate adult nursing students on the acquisition of applied drug/pharmacology knowledge	Reino Unido	2011	Ensayo educativo aleatorizado y ciego: currículo de farmacología integrada y manejo de medicinas	Estudiantes de enfermería	Grupo control currículo usual (n=60) y grupo intervención (n=60) currículo de farmacología integrada y manejo de medicinas. Se realizó un cuestionario de respuestas cortas según escenarios clínicos comunes. evaluando uso de fármacos, efectos adversos, contraindicaciones, errores de prescripción, cálculo de dosis y manejo de enfermería. También hubo un examen online sobre farmacocinética y otro sobre la autopercepción del conocimiento farmacológico	El grupo intervención tuvo mejores puntajes al identificar contraindicaciones de fármacos en los pacientes (p<0,001) al igual que en cuanto a la habilidad de reconocer el fármaco correcto (p<0,001). En cuanto al reconocimiento de RAM también hubo diferencia significativa en favor del grupo intervención (p<0,001). Con respecto al manejo de enfermería también fue significativa (p<0,001) para el grupo intervención. El cálculo de dosis también mejoró en el grupo intervención (p<0,001). No hubo diferencias en cuanto a la educación del paciente en ambos grupos. En cuanto al tema de farmacocinética también puntuó mejor el grupo intervención (p<0,01). También fue significativo que los estudiantes del grupo CONTROL tenían sobrevalorado su conocimiento.

14	Use of prelecture assignment to enhance learning in pharmacology lectures for the 2nd year medical students	India	2016	Ensayo educativo aleatorizado: prelectura como tarea.	Estudiantes de medicina	Grupo A (n=56) intervención: casos clínico úlcera péptica para que estudiaran la aproximación terapéutica para el caso (prelectura). Grupo B (n=42) control: no tuvieron prelectura ni sabían el tema que se iba a dar en clase. Ambos grupos recibieron clase magistral de 1 hora y se les programó test con 30 preguntas 2 días después.	Hubo mejor desempeño en el test en el grupo de prelectura: preguntas de recordación (p=0,01), preguntas de comprensión y aplicación (p=0,05) y preguntas de análisis y evaluación (p=0,001). 82% pasaron el examen del grupo prelectura comparado con el 52,4% del grupo control. Así mismo opinaron que era más fácil comprender el tema, tomar notas relevantes y recordar el nombre de los medicamentos.
15	Student-led objective tutorials in Pharmacology: An interventional study	India	2016	Intervención educativa: tutoría de objetivos liderados por estudiantes	Estudiantes de medicina	Después de una serie de clases magistrales en quimioterapia y de un pretest en el tema se organiza grupo intervención (n=65) y control (n=66). El grupo intervención, dividido en 4 subgrupos estudiaba el tema y luego, cada subgrupo preparaban preguntas de selección múltiple para sus compañeros. Entre ellos discutían las respuestas correctas y la razón que la justificaba. El grupo control se dividió en subgrupos con profesor a cargo. El profesor preparó las preguntas y la razón de la respuesta era dada por él. Luego se hizo posttest. LA METODOLOGÍA INNOVADORA: TUTORÍA DE OBJETIVOS LIDERADA POR ESTUDIANTES	Los estudiantes del grupo Intervención tuvieron mejoría considerable entre el pre y el posttest (p<0,0001). Los estudiantes del grupo control también mejoraron pero en menor cuantía (p<0,001). Los estudiantes estuvieron de acuerdo que aprendían mejor con el método de tutoría de objetivos liderada por estudiantes por ser el aprendizaje más activo y favorecer las habilidades de trabajo en equipo y la comunicación. Los profesores tuvieron percepción positiva pero dijeron que la preparación de esta metodología consumía tiempo y requería equipos costosos.
16	Flipped versus traditional instruction and Achievement in a baccalaureate Nursing pharmacology Course	Estados Unidos	2015	Estudio cuasiexperimental	Estudiantes de enfermería	Grupo control método enseñanza tradicional (n=40) grupo intervención método clase invertida (n=46). A ambos grupos se les determinó el desempeño usando 3 exámenes y un examen de comprensión final.	Hubo variación altamente significativa en los resultados de los 3 exámenes para el grupo de clase invertida (p=0,0001). No obstante, el examen final no mostró variaciones entre los dos métodos (p=0,162). El modelo de clase invertida provee un ambiente de aprendizaje estructurado y mayor profundidad en los conceptos de enfermería. Se recomienda utilizar métodos activos que favorezcan el razonamiento clínico.
17	Effectiveness of modified seminars as a teaching-learning method in pharmacology	India	2016	Intervención educativa: seminarios activos dirigidos por estudiantes	Estudiantes de medicina	Se realizaron (n=90) 5 sesiones de seminarios tradicionales dirigidos por estudiantes y luego 5 sesiones de seminarios activos dirigidos por estudiantes utilizando juego de roles, seminario con pre y posttest, seminario con quiz grupal, seminario con discusión de grupo y seminario con ejercicios de solución de problemas orientados al paciente.	El método de seminario tradicional es un método considerado con esencial en la enseñanza aprendizaje y que ayuda a desarrollar mejor las habilidades de organización y de comunicación de la información, pero que los estudiantes sólo vienen bien preparados para el seminario a su cargo y no para el de los demás. Los seminarios modificados (activos) ayudaron a crear más interés y entusiasmo. Todos los seminarios, excepto la discusión de grupo, ayudaron a comprender mejor el tema. El juego de roles, el quiz grupal y la discusión de grupo fueron más efectivos en la coordinación entre pares y dinámica de grupo. La interacción de grupo fue el componente más importante junto con el interés y el entusiasmo en el aprendizaje.
18	Utilización de aprendizaje basado en equipos, como metodología activa de enseñanza de farmacología para estudiantes de Enfermería	Chile	2017	Experimental	Estudiantes de enfermería	TBL (aprendizaje basado en equipos) Se desarrolla en 3 fases: 1. preparación del tema antes de clase; 2. aseguramiento del aprendizaje y 3. aplicación de los conceptos analizados. Dos grupos control (n=32 cada uno): se usó metodología tradicional y un grupo experimental (n=32) trabajaron TBL; a su vez cada grupo fue dividido en equipos de 8 estudiantes. Todos recibieron el mismo artículo para lectura, los grupos control discutieron el artículo para luego en grupos de 4 dar resolución y desarrollo de un problema de aplicación. El grupo experimental recibió el mismo artículo, aplicaron el test individual, luego de forma grupal para apelar a las respuestas de los equipos y terminó con una clase cierre del profesor.	Se observa la variación en la calificación mínima y máxima, la alcanzada por el grupo experimental fue superior a las obtenidas por los grupos control. Se realizó una encuesta final a los estudiantes que recibieron TBL y manifestaron que esta estrategia los motivó a estudiar, fomentó el trabajo cooperativo, estimuló su capacidad para resolver problemas y que además les gustaría aplicar con más frecuencia esta estrategia.
19	Effectiveness of integrated teaching module in pharmacology among medical undergraduates	India	2016	Experimental	Estudiantes de medicina	Módulos de enseñanza integrada de la farmacología Vs enseñanza tradicional	Los grupos pequeños proporcionan mejor entendimiento de los temas, las sesiones de enseñanza integrada ayuda a los estudiantes a comprender mejor los temas, además reduce los tiempos de estudios y comprenden mejor los aspectos clínicos del tema. No obstante, no saben si recomendar este método en todo el currículo.

Anexo 5. Listado de métodos de enseñanza según Jesús Alcoba González.

	MÉTODO	NÚMERO DE FUENTES	DEFINICIÓN ORIGINAL	DEFINICIÓN
1	Clase magistral	20	Método expositivo, generalmente utilizado para facilitar información actualizada y bien organizada procedente de diversas fuentes y de difícil acceso al estudiante (Navaridas, 2004).	Método cuya finalidad es la exposición de un contenido actualizado que ha sido elaborado con finalidad didáctica.
2	Estudio de casos	16	Un caso es la descripción de una situación real o hipotética que debe ser estudiada de forma analítica y exhaustiva. Tiene por objeto la capacitación práctica para la solución de problemas concretos (Navaridas, 2004).	Un caso es el relato de una situación que ha sido articulada con el fin de lograr determinados objetivos de aprendizaje. El caso debe ser estudiado exhaustivamente y plantea problemas que los alumnos deben resolver.
3	Simulación	13	Consiste en reproducir acontecimientos o problemas reales que no están accesibles a los estudiantes y que, sin embargo, su experimentación la consideramos necesaria para su futuro profesional (Navaridas, 2004).	Representación de un acontecimiento que habitualmente no es accesible para el estudiante con el fin de estudiarlo en un entorno simplificado y controlado.
4	Proyectos	12	Estrategia en la que el producto del proceso de aprendizaje es un proyecto o programa de intervención profesional, en torno al cual se articulan todas las actividades formativas (Fernández March, 2006).	Trabajo cuya finalidad es un producto concreto, habitualmente condicionada por unos requisitos de tiempo y recursos, en la que la planificación de tareas y la resolución de incidencias cobran especial importancia.
5	Seminario	10	Técnica de trabajo con pequeños grupos de interés y nivel de formación comunes. Permite investigar con profundidad y de forma colectiva un tema especializado acudiendo a fuentes originales de información (Navaridas, 2004).	Método en el que se articulan uno o varios grupos de interés con nivel de formación habitualmente homogéneos. Permite investigar con profundidad y de forma colectiva un tema especializado.
6	Juego de roles	9	Un grupo de estudiantes representan una situación de la realidad, para su posterior análisis por el resto del grupo-clase. Facilita la comprensión de un problema, vivenciándolo en la dramatización (Navaridas, 2004).	Representación dramatizada de una situación de la realidad en la que los participantes representan distintos papeles para su ejercitación y estudio.

7	Debate, mesa redonda o coloquio	9	Confrontación de opiniones distintas en una discusión informal, bajo la dirección de un moderador (Navaridas, 2004).	Confrontación de opiniones en torno a un tema bajo la dirección de un moderador. Los participantes pueden alinearse en torno a dos o más posturas dependiendo del formato.
8	Aprendizaje basado en problemas	8	Estrategia en la que los estudiantes aprenden en pequeños grupos, partiendo de un problema, a buscar la información que necesitan para comprender el problema y obtener una solución, bajo la supervisión de un tutor (Fernández March, 2006).	Método en el que los estudiantes, en grupo y partiendo de un problema, determinan sus objetivos de aprendizaje en función de sus conocimientos y buscan información para comprender el problema y obtener una solución con la ayuda de un tutor.
9	Ejercicios y problemas	8	Metodología de entrenamiento activa consistente en identificar una situación conflictiva, definir sus parámetros, formular y desarrollar hipótesis y proponer una solución o proponer soluciones alternativas (Navaridas, 2004).	Tarea que consiste en solucionar un problema o realizar una tarea partiendo de los conocimientos del estudiante y de una serie de datos que se aportan en el enunciado del problema.
10	Tutorías	7	Se asume la función tutorial como un potente recurso metodológico que el profesor puede utilizar para individualizar la enseñanza y ajustarla a las características personales de cada estudiante (asesorándole sobre la forma de estudiar la asignatura, facilitándole fuentes bibliográficas y documentales concretas para la resolución de un problema de aprendizaje, etc.) (Navaridas, 2004).	Método cuyo fin es individualizar la enseñanza y ajustarla a las características de cada estudiante asesorándole sobre la forma de estudiar la asignatura, facilitándole fuentes bibliográficas, ayudándole en la resolución de un problema o guiándole en la realización de un proyecto o investigación.
11	<i>Brainstorming</i>	6	Esta técnica tiene como objetivo básico la producción de nuevas ideas para su posterior reflexión. Cada estudiante va diciendo lo que se le ocurre sobre un tema específico, dejando la crítica de lado en un primer momento (Navaridas, 2004).	Con el fin de producir de nuevas ideas para su posterior análisis cada participante va diciendo libremente lo que se le ocurre sobre un tema o pregunta específica sin valorar las ideas que van surgiendo.
12	Prácticas (laboratorio y similares)	6	Modalidad de enseñanza práctica donde el contenido principal de lo que será aprendido no se proporciona por vía transmisivo-receptiva, sino que es descubierto por el discente antes de ser asimilado en su estructura cognitiva (Navaridas, 2004).	Método de enseñanza práctico y activo donde el contenido principal de lo que será aprendido es demostrado o practicado por el alumno, a partir de la guía del profesor y de unos materiales concretos.

13	Trabajo de grupo	4	El profesor programa diversas actividades que deberán afrontar los equipos de trabajo formados por los estudiantes. Un buen equipo de trabajo es aquél en que se optimizan las capacidades de todos los componentes (Navaridas, 2004).	Realización en equipos de trabajo de actividades programadas por el profesor que habitualmente concluye con la elaboración de un documento para su evaluación.
14	Investigación	4	Método de enseñanza práctica que requiere al estudiante identificar el problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado (Navaridas, 2004).	Método de enseñanza que reproduce las fases y procedimientos de la investigación científica. Requiere al estudiante formular el problema, desarrollar las hipótesis y los procedimientos pertinentes para contrastarlas, interpretar los resultados y sacar conclusiones.
15	Estudio independiente	4	El trabajo autónomo de los estudiantes permite que cada uno de ellos vaya siguiendo su propio ritmo y acomodando el aprendizaje a sus particulares circunstancias (Zabalza, 2003).	Trabajo autónomo de los estudiantes vinculado a la materia desarrollada en las clases, que permite que cada uno siga su propio ritmo acomodando el aprendizaje a sus particulares circunstancias.
16	Trabajos o ensayos (individuales)	3	Trabajos que realiza el alumno. Algunos ejemplos pueden ser: recensiones, trabajos monográficos, memorias o proyectos (URV, 2006).	Trabajos realizados por los estudiantes individualmente, tales como recensiones, monográficos, memorias o ensayos.
17	Aprendizaje acción	3	El aprendizaje acción se construye sobre la relación entre reflexión y acción. Formaliza el aprendizaje reflexivo y legitima la asignación de tiempo y espacio para ello, a través de un grupo que trabaja a lo largo de un amplio periodo de tiempo (McGill y Brockbank, 2004).	Se lleva a cabo a través de grupos que se reúnen regularmente donde los integrantes exponen proyectos, problemas o dificultades que encuentran en sus entornos de trabajo. Se utiliza el conocimiento y el apoyo del grupo para elaborar soluciones o propuestas de mejora.
18	Videos y otras técnicas audiovisuales	3	Son técnicas que utilizan la imagen y el sonido como lenguajes de comunicación y expresión (Navaridas, 2004).	Utilización de la imagen y el sonido como lenguajes de comunicación. Su característica diferencial es que el alumno recibe la información en formato multimedia.
19	Dinámicas de grupo	3	Conjunto de métodos prácticos de trabajo con grupos. Técnicas de trabajo basadas en la dinámica del grupo (López-Yarto, 1997).	Métodos prácticos y técnicas de trabajo basados en la dinámica grupal.

20	Exámenes	3	Pruebas a desarrollar, pruebas de preguntas cortas, pruebas objetivas tipo test, pruebas prácticas o pruebas orales (URV, 2006).	Pruebas de evaluación en diferentes formatos que pueden incluir preguntas de diverso tipo, pruebas tipo test, resolución de problemas o pruebas orales.
21	Prácticas profesionales	2	Estadios de formación de la titulación, en general en empresas o instituciones del sector (URV, 2006).	Segmento de formación en el cual el proceso de aprendizaje se realiza en empresas o instituciones del sector, habitualmente bajo la guía de un tutor.
22	Presentaciones	2	Exposición oral por parte de los alumnos de un tema concreto o de un trabajo (previa presentación escrita) (URV, 2006).	Exposición por parte de los alumnos de un trabajo previamente desarrollado, normalmente apoyada por recursos audiovisuales.
23	Mapas conceptuales	2	Consiste en la representación gráfica de los conceptos fundamentales de la materia de aprendizaje y de sus relaciones entre sí con el fin de ayudar a los estudiantes a ver su significado (Navaridas, 2004).	Trabajo cuyo objetivo es la representación gráfica de los conceptos fundamentales de la materia de aprendizaje así como de las relaciones entre ellos.
24	Método de dilemas morales	2	Se trata de una situación problemática, generalmente presentada de forma oral, a través de la cual los participantes deberán escoger forzosamente una alternativa, que puede ser previamente razonada y contrastada en un debate. Su fundamentación está muy ligada a la clarificación de valores, ejercicios de toma de decisiones y a los estudios de casos (Jares, 2002).	Se trata de una situación problemática desde el punto de vista moral en la que los participantes deben escoger una alternativa que normalmente es previamente razonada y contrastada en un debate.
25	Ejercicio de clarificación de valores	2	Resulta útil como vía para tomar conciencia de los códigos de valoración que tenemos, sensibilizar sobre el sistema de relaciones en el aula y centro y facilitar su construcción desde una óptica de respeto y mutua ayuda, así como sobre diferentes tipos de contenido (procesos de discriminación, violencia, armamentismo, derechos humanos, desarrollo, etc.) (Jares, 2002).	Tarea que tiene por objeto fundamental tomar conciencia de los códigos de valoración de cada participante.