



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

Revista Científica de FAREM-Estelí

Año 10 | Núm. 37 | 2021
ISSN: 2005-5790





AUTORIDADES

MSc. Ramona Rodríguez
Rectora, UNAN-Managua

MSc. Aracelly Barreda Rodríguez
Decana, FAREM-Estelí, UNAN-Managua

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial de la Revista Científica FAREM-Estelí

Dra. Graciela Alejandra Farrach Ubeda
Docente. UNAN-Managua

Dra. Ana Teodora Téllez Flores
Docente. UNAN-Managua

Dra. Julia Argentina Granera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Juan Alberto Betanco Maradiaga
Docente. UNAN-Managua

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Israel Ramón Zelaya
Docente. UNAN-Managua

MSc. Eduardo López Herrera
Docente de FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Marlene Rizo
Docente. UNAN-Managua

CONSEJO ASESOR

MSc. Fidel Juárez Rodríguez
Vicedecano de FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Juan Carlos Benavides Fuentes
Director del Departamento de Ciencias Económicas. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Dr. Emilio Lanuza Saavedra
Director del Departamento de Educación y Humanidades. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Wilfredo Van de Velde
Director del Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

EQUIPO TÉCNICO

Diseño y diagramación
Ing. Darwing Joel Valenzuela Flores
Lic. Henry Jafet Escalante

Traducción de resúmenes
Lic. Ena Anielka Suárez

Fotografía de portada
Lic. Lennin Muñoz Navarrete

ISSN: 2305-5790 Versión electrónica

La Revista Científica de la FAREM Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano, es una publicación electrónica en la web, de periodicidad trimestral, editada por la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, tiene el propósito de compartir las experiencias de investigación que desarrollan estudiantes y docentes. Este es un esfuerzo que pretende la articulación entre el quehacer de los docentes-investigadores y diferentes actores del sector público, sector privado, Organismos no Gubernamentales y población de Nicaragua.

Todos los derechos son reservados para su contenido, diagramas, fotos y resúmenes. Se autoriza la reproducción parcial o total por cualquier medio conocido, siempre y cuando sea con fines académicos. En caso contrario, se requerirá autorización expresa de la Coordinación de Investigación de la FAREM Estelí.

Los conceptos expresados en esta publicación periódica son producto de investigaciones debidamente fundamentadas. Sin embargo, los conceptos y opiniones expresados en cada artículo es responsabilidad de los autores y las autoras.



CONTENIDO

Pág.

Editorial

Beverly Castillo Herrera

1

Nivel de conocimiento sobre COVID-19 en estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador

*Dennys Tenelanda López
Dayana Guerrero De La Torre
Paola Moscoso Gaibor
Carlos Albán Hurtado*

2

Estimación de Biodegradabilidad del Efluente de las aguas residuales del CIRA/UNAN-Managua según ISO 10707 y OECD 301D

*Freddy Alexander Martínez Espinoza
Felipe Cándido Mendoza Arriaza*

17

Aplicación de Isótopos estables e hidroquímica para la comprensión del sistema hidrológico en Laguna de Tiscapa. Managua, Nicaragua

*Javier Barberena-Moncada
Iris Hurtado-García
Marlon Sirias-Silva*

35

Tendencias manifestadas por la evolución histórica de la Disciplina Principal Integradora (DPI) de la Licenciatura en Educación Construcción

*Nurbia Ivía Zaragoza Morales
Miguel Alejandro Cruz Cabezas
Luis Aníbal Alonso Betancourt*

54

Diseño de la asignatura Práctica laboral dirección en la ejecución de obras, Plan de estudio E, Ingeniería Civil

*Liana Ester Abreu Medina
Abel Pérez Vives
Carlos Luis Abreu Junco*

73

La responsabilidad como un valor en la formación del médico cubano

*Yanett del Cerro Campano
Miguel Alejandro Cruz Cabezas
Luis Anibal Alonso Betancourt
Libys Martha Zúñiga Igarza*

97

Proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de la educación técnica profesional

*Gloria María Surí Leyva
Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo*

114

La preparación de los docentes en la formación vocacional pedagógica

*Riselda Guzmán Méndez
Humberto Soñora Revoredo
María de los A. Arnaiz Ramos
Yindira Pérez Piedra*

148

Concepción didáctica de aula invertida para la formación profesional de los trabajadores

*Luis Aníbal Alonso Betancourt
Miguel Alejandro Cruz Cabezas
Eliset Parente Pérez
Yanett del Cerro Campano*

168

La Representación Gráfica en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, Cuba

*María Onelia Urbina Reynaldo
Rafael Cuervo Urbina*

193

Sugerencias metodológicas para utilizar el polígono patrón en las clases prácticas de la asignatura Topografía

*Mariela Silva Cruz
Luis Enrique Acosta González
Isabel Almaguer Guerrero*

221

Editorial

Nos complace arribar a diez años de publicaciones ininterrumpidas de la REVISTA CIENTIFICA DE FAREM-Estelí, UNAN-Managua. Desde el 2011 hemos compartido un total de 350 artículos, destacándose las áreas: educativa, ambientales, económica y social. Actualmente la Revista está indexada en: LATINDEX, CAMJOL, DIALNET, AmelICA, Repositorios de Revistas Científicas de Nicaragua, la UNAN-Managua y del Consejo Nacional de Universidades (CNU). En 2015 y 2020 el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) y la Vice-presidencia de la República nos ha premiado como mejor revista científica de Nicaragua.

En este ejemplar No. 37, Enero-Marzo 2021 de la REVISTA CIENTIFICA DE FAREM-Estelí, se comparten un total de doce artículos.

En el área de Ciencias sociales se comparte un artículo sobre el conocimiento sobre COVID-19 en estudiantes de las carreras de odontología y carreras no afines a ciencias de la salud de la Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador.

En el área de Ciencias ambientales se presentan dos artículos realizados por investigadores del Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos (CIRA) de la UNAN-Managua, sobre temáticas de aguas residuales y sistema hidrológico de la Laguna de Tiscapa.

En el área de educación se publican nueve artículos, todos provenientes de resultados de estudios realizados por investigadores de la Universidad de Holguín, Cuba. El hilo conductor de todos estos artículos es la reflexión sobre la responsabilidad pedagógica de utilizar estrategias de formación de habilidades técnicas, investigativas, y prácticas en los estudiantes de las carreras de ingeniería civil, medicina, construcción, ingeniería mecánica, y en educación técnica.

Para concluir, el equipo de la REVISTA CIENTIFICA DE FAREM-Estelí agradece a cada uno de los investigadores e investigadoras que durante estos diez años nos han permitido compartir con toda la comunidad científica nacional e internacional los resultados de sus investigaciones, así como a los revisores tanto internos como externos. Finalmente, ratificamos nuestro compromiso por seguir trabajando con la misma dedicación, responsabilidad y entusiasmo que nos ha caracterizado durante todos estos años.

Cordialmente,

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial
Revista Científica de FAREM-Estelí

Nivel de conocimiento sobre COVID-19 en estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador

Level of knowledge about COVID-19 in students of the Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador

Dennys Tenelanda López

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Riobamba, Ecuador.

<http://orcid.org/0000-0002-2450-6925>

dtenelanda@epoch.edu.ec

RECIBIDO

14/12/2020

ACEPTADO

26/02/2021

Dayana Guerrero De La Torre

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Riobamba, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-8461-2896>

dayana.9802.g@gmail.com

Paola Moscoso Gaibor

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Riobamba, Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0003-2699-7470>

paolavanessam968@gmail.com

Carlos Albán Hurtado

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Riobamba, Ecuador.

<http://orcid.org/0000-0003-1673-1070>

caalban@unach.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar el nivel de conocimiento sobre el COVID-19 entre estudiantes de la carrera de odontología y de otras carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo no afines a las Ciencias de la Salud. Se realizó una investigación descriptiva de corte transversal con un enfoque mixto. De los 600 estudiantes seleccionados, se establecieron dos grupos que cumplieron con los criterios de selección; el primero estuvo formado por 300 estudiantes de la Carrera de Odontología y el segundo grupo lo conformaron 300 estudiantes pertenecientes a varias carreras universitarias ajenas a las ciencias de la salud. Las técnicas de investigación utilizadas fueron la encuesta y el test con el cuestionario como instrumento. Se demostró que existen diferencias entre los grupos estudiados

PALABRAS CLAVE

Conocimiento; COVID-19; odontología.

en esta investigación ($p= 0.000$) con relación a las calificaciones obtenidas, al igual que se determinó una correlación positiva escasa entre el nivel de conocimiento y el semestre de formación ($p= 0,012$). Se concluyó que la diferencia porcentual es mínima en el nivel de conocimiento sobre COVID-19 entre los dos grupos estudiados, sin embargo, se evidenció una diferencia significativa desde el punto de vista estadístico.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare the level of knowledge about COVID-19 among students of the career of dentistry and other careers of the National University of Chimborazo not related to Health Sciences. Descriptive cross-sectional research with a mixed approach was carried out. Of the 600 students selected, two groups were established that fulfilled the selection criteria; the first was formed by 300 students of the Dentistry career and the second group was formed by 300 students belonging to various university careers unrelated to the health sciences. The research techniques used were the survey and the test with the questionnaire as an instrument. It was shown that there are differences between the groups studied in this research ($p= 0.000$) concerning the grades obtained, as well as a low positive correlation between the level of knowledge and the semester of training ($p= 0.012$). It was concluded that the percentage difference is minimal in the level of knowledge about COVID-19 between the two groups studied, however, a statistically significant difference was evidenced.

KEYWORDS

Knowledge; COVID-19; dentistry.

INTRODUCCIÓN

La historia de las pandemias vividas por la humanidad a lo largo de la historia relacionadas a los diferentes tipos de gripe es muy amplia, incluso se puede mencionar que “las gripes siempre han tenido una connotación de benignidad de que sólo provocan mortalidad en ancianos con patologías añadidas por lo que, socialmente, se han banalizado” (Orgaz 2020:2). Este argumento reflejaría la falta de atención prestada al inicio de la pandemia actual que estamos atravesando relacionada al coronavirus conocida como COVID-19.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020), los coronavirus se definen como una gran familia de virus que pueden provocar problemas respiratorios tales como el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS). Uno de los virus actuales que ha provocado enfermedades de tipo respiratorio es el Corona Virus Disease 2019 (COVID-19), el cual fue descubierto recientemente en diciembre, éste se ha convertido en una pandemia mundial, cuyo brote se dio en Wuhan-China. Por otro lado, de acuerdo con el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (2020), éste se llama coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) y pertenece a la especie de coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo.

El conocimiento sobre la enfermedad por COVID-19 es importante para determinar un posible caso de contagio teniendo en cuenta que los signos y síntomas son muy variables de persona a persona y que se requieren de pruebas de laboratorio específicas para su confirmación.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020) se establecieron tres tipos de casos por COVID-19: un caso puede ser sospechoso cuando se presentan síntomas de enfermedad respiratoria aguda que aparecen 14 días antes que haya existido contacto con otros casos probables o confirmados y que requieran hospitalización y que no tenga otra alternativa diagnóstica; al hablar de un caso probable se trata de un caso sospechoso en personas que no tengan resultados concluyentes ante las pruebas para detectar el virus del COVID-19 así como aquellos que no se han realizado ninguna prueba; y los casos confirmados se presentan sin importar las características clínicas del paciente con un resultado positivo en las pruebas de laboratorio (Díaz *et al*, 2020: 183-05).

En cuanto a las manifestaciones clínicas, el COVID-19 puede ser asintomático (en niños, adolescentes y adultos jóvenes) o causar hasta una grave neumonía (mayores de 65 años o con enfermedades crónicas). Dentro de los síntomas más comunes se encuentra la fiebre y la tos, así como hemoptisis y la fatiga; la cefalea, disnea con aparición variable, dolor de garganta, congestión

nasal y rinorrea se presenta con menos frecuencia. Otros síntomas como náuseas, vomito, diarrea también pueden presentarse, así como la anorexia en uno de cada cuatro pacientes, alteración de gusto y olfato; y en los casos más graves de la enfermedad se han presentado cuadros con complicaciones sistémicas que afecta a múltiples órganos. (Consejo General de Colegios Farmacéuticos, 2020).

Dentro de los métodos para el diagnóstico de esta enfermedad, se han utilizado varias pruebas, el examen de ELISA que se basa en la nucleoproteína y la proteína S al parecer es la mejor, estas pruebas también son caseras. Esta prueba puede indicar la seroconversión (IgM e IgG) en los primeros 7 días en los que ha iniciado los síntomas, pero es aún más eficaz en el día 15. De acuerdo a la OMS aún no se ha determinado una única prueba para el diagnóstico ya que de acuerdo a la FDA existen 6 pruebas serológicas que detectan anticuerpos contra el SARS-CoV-2.

Otros datos importantes de mencionar es que la carga viral por rRT-PCR es alta al inicio o antes de la presentación de síntomas con un pico a los 3 o 5 días y luego disminuye más o menos al día 10, en el día 21 ya ha bajado a niveles que no se pueden detectar, estos datos siempre tienen sus variables. Es recomendable realizarse la prueba molecular para verificar resultados en una fase temprana y la prueba serológica como un complemento ya que es ideal en fase avanzada (Sheikhi et al., 2020).

Hasta el 01 de Agosto de 2020 los casos de COVID-19 en el mundo superaban los 25 millones, siendo Estados Unidos el país con mayor cantidad de casos de personas fallecidas (6.086.747), seguido por Brasil (3.950.931) e India (3.769.523) y se sigue expandiendo de manera muy rápida (El Mundo, 2020). En Ecuador el primer caso de COVID 19 fue importado desde España por una mujer de 71 años que llegó asintomática al país el 14 de febrero de 2020, sin embargo, los síntomas aparecieron al día siguiente y el caso fue confirmado el 29 de febrero (Machado, 2020).

Hasta el 9 de agosto se confirmaron según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) un total de 94459 casos y 5922 muertes por COVID-19 en Ecuador (Etienne, 2020), y según la Organización de Naciones Unidas (ONU) (2020) la provincia del Guayas es la más afectada actualmente en el Ecuador por la pandemia seguida de Manabí y Pichincha, lo que ha generado varios impactos en el sistema de salud debido a la falta de personal sanitario, limitada atención de los casos, escasos recursos de protección personal y dificultad para el manejo de los cadáveres.

Las personas con un conocimiento inadecuado acerca de la enfermedad corren más riesgo de contaminación, ya que el conocimiento es clave para el control de las pandemias (Chirwa, 2019: 104-111) (Chriwa et al, 2020: 00213). El determinar el conocimiento de la comunidad es de suma importancia para identificar y comprender cual es la percepción que tienen

las personas acerca de la enfermedad, así como las prácticas en bien de la prevención, por lo tanto se puede identificar los factores que influyen en las personas para que adopten prácticas saludables (Podder *et al*, 2019:178-185).

La Consejería de Salud de Murcia (2014) manifiesta que “la educación es, junto con la economía y la equidad, uno de los determinantes sociales más importantes de la salud y de esto hay evidencia desde hace tiempo” (pág.1), esto debe ser articulado con lo mencionado por la Organización Panamericana de Salud (OPS) (2020), la cual hace referencia a que mientras mejores sean los sistemas de información acerca de la salud se obtendrán mejores resultados y brindarán una óptima atención médica para mejorar la calidad de vida de las personas.

La prevención y el control de la enfermedad por COVID-19 va de la mano con el conocimiento del virus por tanto es de gran importancia la educación pública así como la participación de la población ante la pandemia por la cual actualmente se está atravesando, teniendo en cuenta que la información brindada por las autoridades sanitarias debe ser bien fundamentada con la finalidad de evitar percepciones erróneas comunes dentro de la comunidad. (Li *et al*, 2020: 08584) Muchas veces no es suficiente con transmitir información, es importante enseñar a la población como utilizarla para evitar que los contagios aumenten.

El objetivo del presente estudio es comparar el conocimiento que tienen los estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional De Chimborazo acerca de los síntomas, medios de contagio, formas de prevención y diagnóstico del COVID-19, frente a estudiantes de carreras universitarias que no pertenecen a la rama de las Ciencias de la Salud. Así mismo, se espera crear un punto de partida para generar conciencia sobre la necesidad de una preparación constante de los alumnos para precautelar su bienestar y contribuir al avance de la sociedad actual reduciendo el porcentaje de contagios y brindando atención odontológica segura para el estudiante y el paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue de tipo descriptiva, de corte transversal, con un enfoque mixto. Los sujetos de estudio fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional de acuerdo con los criterios de selección determinados por los investigadores como:

- Encontrarse legalmente matriculados en la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo académico Mayo-Octubre 2020
- No haber recibido capacitación formal previa sobre COVID-19
- Haber firmado el consentimiento informado para participar de esta investigación voluntariamente.

La población de estudio fueron todos los 710 estudiantes legalmente matriculados en la Carrera de Odontología en el período Mayo-Octubre 2020, de este número sólo 300 cumplieron con todos los criterios de selección, constituyéndose el grupo uno. Para comparar el nivel de conocimiento sobre el COVID -19 se formó un segundo grupo de 300 estudiantes con características similares al primero pero pertenecientes a carreras no afines a las Ciencias de la Salud, la selección de éstos fue de manera proporcional y aleatoria entre las facultades de educación (100), ingeniería (100) y políticas (100) de la UNACH; dando un total de 600 estudiantes divididos en los dos grupos mencionados anteriormente (Otzen et al, 2017: 227-232).

Las técnicas utilizadas fueron el test y la encuesta, cuyos instrumentos aplicados fueron adaptados de Erfani *et al.* (2020), Sosa *et al.* (2020), Kamate *et al.* (2020), Bhagavathula *et al.* (2020) y Rahman *et al.* (2020). La encuesta valoró aspectos generales sobre la población de estudio y el test determinó el nivel de conocimiento acerca de COVID- 19, el cual fue valorado determinando resultados como: malo (0-11), regular (12-22), bueno (23-33) y muy bueno (34-44).

Los participantes fueron informados acerca del estudio previa aplicación de los instrumentos. Se utilizó la correlación de Spearman para determinar la relación entre el nivel de conocimiento de COVID-19 con el campo de estudio y el nivel de educación (Reguant *et al.*, 2018: 45- 60). Por otro lado se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para conocer la relación entre la variable calificaciones y la carrera que cursaban los estudiantes (Rivas *et al.*, 2013: 414-419). Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS versión 24.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó que el 48,7% de la población de estudio (27,5% femenino y el 21,2% de mujeres) ha sido informado sobre COVID-19 por algún familiar profesional en el campo de salud; mientras que el 17,8% no recibieron ninguna información por parte de familiares a pesar de que estos pertenecen al área de la salud y un 33,5% no tienen ningún familiar profesional en este campo. En cuanto al diagnóstico de COVID-19, el 6% de la población de estudio (2,7% femenino y 3,3% masculino) presentaron esta enfermedad; y el 94% (53,2% femenino y 40,8% masculino) no la presentaron. (Tabla 1)

Tabla 1

Información adquirida a través de familiares profesionales en el área de la salud y diagnósticos de COVID-19 en relación con el género

		¿ALGÚN FAMILIAR PROFESIONAL EN EL CAMPO DE LA SALUD LE HA DADO INFORMACION SOBRE EL COVID-19? n=600				¿HAS SIDO DIAGNOSTICADO CON COVID-19? n=600		Total
		NO TENGO	SI	NO	TOTAL	SI	NO	
Género FEMENINO	Recuento	111	165	59	335	16	319	335
	% dentro de Género	33,1%	49,3%	17,6%	100,0%	4,8%	95,2%	100,0%
	% del total	18,5%	27,5%	9,8%	55,8%	2,7%	53,2%	55,8%
MASCULINO	Recuento	90	127	48	265	20	245	265
	% dentro de Género	34,0%	47,9%	18,1%	100,0%	7,5%	92,5%	100,0%
	% del total	15,0%	21,2%	8,0%	44,2%	3,3%	40,8%	44,2%
Total	Recuento	201	292	107	600	36	564	600
	% dentro de Género	33,5%	48,7%	17,8%	100,0%	6,0%	94,0%	100,0%
	% del total	33,5%	48,7%	17,8%	100,0%	6,0%	94,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia
Octubre, 2020.

Se demostró un nivel de conocimiento sobre el COVID 19 de muy bueno en la mayoría de los estudiantes (90,2%), existiendo un mayor porcentaje en los estudiantes de odontología (46,7%) en relación con estudiantes de otra carrera diferente al campo de la salud (43,5%). En el rango de bueno se

evidenció un porcentaje del 9,8%, distribuido en un 3,3% para los estudiantes del primer grupo y un 6,5% para los del segundo grupo En relación con el género se observó que en el indicador de bueno es más frecuente los hombres (5,5%), y en el indicador de muy bueno se presentó la mayor prevalencia en las mujeres (51,5%) (Tabla 2).

Tabla 2

Nivel de conocimiento en relación con el tipo de estudiante y género

NIVEL DE CONOCIMIENTO	Tipo estudiante n=600			Género n=600			
	Estudiante de Odontología	Estudiante de otra carrera distinta al campo de la salud	Total	FEMENINO	MASCULINO	Total	
BUENO	Recuento	20	39	59	26	33	59
	% dentro de NIVEL DE CONOCIMIENTO	33,9%	66,1%	100,0%	44,1%	55,9%	100,0%
	% del total	3,3%	6,5%	9,8%	4,3%	5,5%	9,8%
MUY BUENO	Recuento	280	261	541	309	232	541
	% dentro de NIVEL DE CONOCIMIENTO	51,8%	48,2%	100,0%	57,1%	42,9%	100,0%
	% del total	46,7%	43,5%	90,2%	51,5%	38,7%	90,2%
TOTAL	Recuento	300	300	600	335	265	600
	% dentro de NIVEL DE CONOCIMIENTO	50,0%	50,0%	100,0%	55,8%	44,2%	100,0%
	% del total	50,0%	50,0%	100,0%	55,8%	44,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia
Octubre, 2020

La calificación promedio del nivel de conocimiento sobre COVID 19 de los estudiantes de odontología fue de 37,54/44, mientras que los estudiantes de otra carrera distinta al campo de la salud fueron inferiores con 36,20/44, además que su desviación estándar fue de 2,575. Las calificaciones mínima y máxima para el primer grupo fueron de 26/44 y 44/44 para el primer grupo respectivamente; en relación con las calificaciones mínima y máxima fueron inferiores con valores de 24/44 y 42/44 para cada uno de los casos, su desviación estándar fue 2,860 (Tabla 3).

Tabla 3
Estadísticos descriptivos

Tipo estudiante		Estadístico	Error estándar	
CALIFICACIÓN	Estudiante de Odontología n=300	Media	37,54	
		Límite superior	37,84	
		Mediana	38,00	
		Desviación estándar	2,575	
		Mínimo	26	
		Máximo	44	
	Estudiante de otra carrera distinta al campo de la salud n=300	Media	36,20	,165
		Límite superior	36,52	
		Mediana	37,00	
		Desviación estándar	2,860	
		Mínimo	24	
		Máximo	42	

Fuente: Elaboración propia
Octubre, 2020

En este estudio se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 = El nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología no es estadísticamente diferente en relación con los estudiantes de otra carrera diferente al campo de la salud

H_1 = El nivel de conocimiento de los estudiantes de odontología si es estadísticamente diferente en relación con los estudiantes de otra carrera diferente al campo de la salud

Basado en los resultados obtenidos se demostró que existió diferencias entre los grupos estudiados en esta investigación, el valor $p= 0.000$ hace que se rechace H_0 y se acepte H_1 (Tabla 4).

Tabla 4
Prueba de U de Mann-Whitney

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de CALIFICACIÓN es la misma entre las categorías de tipo estudiante.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.000	Rechace la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia
Octubre, 2020

En base a la prueba de Spearman se determinó una correlación positiva escasa entre el nivel de conocimiento y el semestre de formación ($p=0,012$)

Tabla 5
Correlación de Spearman

		Semestre	NIVEL DE CONOCIMIENTO
Semestre que cursa actualmente	Coefficiente de correlación	1,000	.103*
	Sig. (bilateral)		.012
	N	591	591

Fuente: Elaboración propia
Octubre, 2020

Actualmente tener conocimiento sobre el COVID-19 es una herramienta importante que nos ayuda a salvaguardar nuestra propia vida y de la que nos rodean, evitando el aumento de contagios y el número de personas fallecidas a causa de la enfermedad.

Los datos arrojados en esta investigación evidenciaron que el 48,7% de la población de estudio que incluye tanto a hombres como mujeres, han obtenido información sobre COVID-19 por parte de sus familiares profesionales de la salud, lo que demuestra que una de las fuentes de mayor conocimiento es la información recibida por un familiar cuyos estudios se han desarrollado dentro del área. Lo que coincide con el artículo de Villarroel, et al. (2002), en el que menciona que la información recibida dentro del hogar ya sea directamente de familiares o personas cercanas, influyen en el conocimiento que se maneja desde los primeros años de vida de una persona. De igual manera coincide con los posicionamientos teóricos expresados por Mejía et al. (2010) en los que manifiesta que las experiencias y conocimientos de un miembro de la familia se transmite hacia su círculo familiar de tal forma que los comportamientos y roles se desarrollan en base a este conocimiento adquirido.

En esta investigación en relación con el género de la población de estudio, se determinó que el nivel de conocimiento sobre COVID-19 tanto en el género femenino como masculino fue muy bueno en el 90,2%, dentro de lo cual se evidenció que el primero grupo tuvo un mayor conocimiento (51,5%) con relación al segundo (38,7%), estos resultados coinciden con los estudios realizados por Erfani et al. (2020), Wadood et al. (2020) y Anis et al. (2020), quienes hallaron una asociación significativa entre ambos géneros, observando un conocimiento más bajo en el género masculino.

Sin embargo, un estudio realizado por Labban et al. (2020) discrepó con nuestra investigación y las anteriores, ya que el nivel de conocimiento es más alto en los hombres (91%) que las mujeres (87%). La mayoría de resultados

presentados en este párrafo concuerdan con el informe del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador sobre la situación coronavirus Covid-19, el cual indentificó que la mayoría de infectados en el país correspondieron al género masculino 53,2%, muy problamente estaría ligado a su nivel de conocimiento sobre el tema (Ministerio de Salud Pública, 2020).

Basado en los resultados obtenidos se puso observar que el nivel de conocimiento de COVID 19 difiere entre las personas preparadas en el área de salud y quienes se han preparado en otras áreas de conocimiento, de acuerdo a nuestro estudio, el 51,8% de estudiantes de odontología obtuvo un nivel de conocimiento muy bueno con una media de 37,54/44, mientras que los estudiantes de otras carreras fueron tan solo el 48,2% con una media de 36,20/44 ($p=0,000$).

Los datos resultantes de esta investigacion concuerdan con dos estudios; el primero desarrollado por Labban et al. (2020) demostró que las personas con profesiones médicas tuvieron el 98% de respuestas correctas mientras que ajenos a las ciencias de la salud como Ciencias (87%), Economía (69%), Derecho (64%) e Ingeniería (61%) alcanzaron un puntaje menor ($p < 0.05$); así mismo un segundo estudio presentando por Peng et al (2020) evidenció que existió un mayor nivel de conocimiento en los estudiantes pertenecientes a programas médicos (83,48%) en relación a los no médicos (81,22%) ($p=0.025$).

En cuanto a la preparación profesional se identificó que quienes tienen mayor nivel de conocimiento sobre COVID-19 son aquellos que cursan grados superiores de formación, observandose una correlación positiva escasa entre el semestre y el nivel de conocimiento ($p=0,012$), resultado similar a los estudios de Kamate et al (2020)($p=0,04$), Jha et al (2020) ($p=0,033$), Zegarra (2020) ($p=0,031$) y (Clements, 2020) ($p=0.09$) en los cuales también se demostró que existió un mayor nivel de conocimiento a medida que aumentaron en relación con los años de practica y estudio. Por otro lado, la investigación realizada por Karaaslan (2020) no encontró diferencia significativa entre sus grupos de estudio en cuanto al nivel de conocimiento y los años de formación.

CONCLUSIONES

Se concluye que la diferencia porcentual es mínima entre el nivel de conocimiento sobre COVID-19 que tienen los estudiantes que cursan la carrera de odontología y los que estudian otras que no corresponden al campo de la salud, estos datos aparentemente demostrarían que ambos grupos tiene un nivel de conocimiento muy equitativo sobre el tema, sin embargo, existió

una diferencia significativa desde el punto de vista estadístico. Lo que indica que los estudiantes de la carrera de odontología están más preparados para manejar el tema del COVID-19.

Se indentifica que el género femenino posee un mejor conocimiento sobre el COVID-19 en relación con el género masculino, indistintamente de la carrera a la que pertenecen. Esto se reflejaría en el porcentaje mayoritario de género masculino contagiado en Ecuador, siendo el nivel de conocimiento sobre el tema una de las posibles causales.

Se determina que independientemente del nivel que se encuentran cursando los estudiantes en su carrera universitaria, esto no influye directamente en su nivel de conocimiento sobre el COVID-19.

Finalmente, se recomienda a las autoridades institucionales la necesidad de incorporar alguna asignatura referente a bioseguridad independientemente del campo de formación de los estudiantes, ya que sea cual sea el área de conocimiento todos debemos precautelar nuestra salud y poseer el mejor conocimiento posible para preservar nuestra salud. De igual manera, se recomienda a las universidades coordinar campañas de prevención sobre COVID-19 coordinadas idrectamente con el Ministerio de Salud Publica del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anis, A., Rezal, M., Jen, T. H., y Mohamad, E. (2020). Conocimientos, actitudes y prácticas públicas hacia COVID-19: un estudio transversal en Malasia. *Plos One*, 15 (5), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233668>
- Bhagavathula, A., Aldhaleei, W., Rahmani, J., Mahabadi, M., y Bandari, D. (2020). Novel coronavirus (COVID-19) knowledge and perceptions: a survey on healthcare workers. *MedRxiv*. 6 (2), e19160. <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.2003338>
- Chirwa, G. (2020). Who knows more, and why? Explaining socioeconomic-related inequality in knowledge about HIV in Malawi. *Scientific African*, 7 (1), 00213. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00213>
- Chirwa, G., Shitole, L., y Jamu, E. (2019). Socio-economic Inequality in Comprehensive Knowledge about HIV in Malawi. Malawi. *Medical Journal*, 31 (2), 104-111. <https://doi.org/10.4314/mmj.v31i2.1>
- Clements, J. (2020). Knowledge and Behaviors Toward COVID-19 Among US Residents During the Early Days of the Pandemic: Cross-Sectional Online Questionnaire. *JMIR Public Health Surveill*. 6 (2), e19161. <https://doi.org/10.2196/19161>

- Comité Internacional de Taxonomía de Virus. (2020). Nombrado el coronavirus 2019. CTV. <https://talk.ictvonline.org/>
- Consejería de Salud de Murcia. (2014). Educación: Más importante para la Salud que nunca. <http://blogs.murciasalud.es/edusalud/2014/03/03/educacion-mas-importante-para-la-salud-que-nunca/>
- Consejo General de Colegios Farmacéuticos. (2020). *Coronavirus: Covid-19. Informe técnico*. <https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/Asesoramiento-salud-publica/infeccion-coronavirus-2019-nCoV/Documents/Informe-tecnico-Coronavirus.pdf>
- Díaz, F., & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina y Laboratorio*, 24(3), 183-05. <https://doi.org/10.36384/01232576.268>
- El Mundo. (2020). Mapa del coronavirus: expansión en cifras del Covid-19 en el mundo. <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/03/02/5e5cd4ebf6c6c83632e8b4644.html>
- Erfani, A., Reza, S., Ranjbar, K., Mirahmadizadeh, A., y Moghadami, M. (2020). Knowledge, Attitude and Practice toward the Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak: A Population-Based Survey in Iran. *Bull World Health Organ*, 30, 1-23. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.20.251561>
- Etienne, C. F. (2020). *Rueda de prensa semanal sobre COVID-19*. Organización Panamericana de Salud. <https://www.paho.org/es/documentos/rueda-prensa-semanal-sobre-covid-19-palabras-apertura-directora-4-agosto-2020>
- Jha, N., Singh, N., Bajracharya, O., Manandhar, T., Devkota, P., Kafle, S., y Shankar, P. (2020). Knowledge about the COVID-19 pandemic among. *Research Square*, 1-20. <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-41172/v2>
- Kamate, S., Sharma, S., Thakar, S., Srivastava, D., Sengupta, K., Hadi, A. Dhanker, K. (2020). Assessing Knowledge, Attitudes and Practices of dental practitioners regarding the COVID-19 pandemic: A multinational study. *Dental and Medical Problems*, 57 (1), 11-17. <http://dx.doi.org/10.17219/dmp/119743>.
- Karaaslan, F., Dikilitaş, A., y Aydin, E. Ö. (2020). Comparison of COVID-19 Relevant Knowledge and Attitudes of Clinical and Preclinical Dental Students in Turkey. *Balkan journal of dental medicine*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.2478/bjdm-2020-0021>
- Labban, L., Thallaj, N., y Labban, A. (2020). Assessing the level of awareness and knowledge of COVID 19 pandemic among syrians. *Arch Med*, 12 (2), 8-13. <https://doi.org/10.2478/bjdm-2020-0021>
- Li, Z.-H., Zhang, X.-R., Zhong, W.-F., Wei-Qi, C., Wang, Z.-H., Chen, Q., . . . Mao, C. (2020). Conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con la enfermedad por coronavirus 2019 durante el brote entre trabajadores en China: un gran estudio transversal. *PLoS enfermedades tropicales desatendidas*, 19(4), e0008584. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008584>
- Machado, J. (2020). ¿La paciente cero fue realmente el primer caso de coronavirus en el país?. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/paciente-cero-coronavirus-ecuador/>

- Ministerio de Salud Pública. (2020). *El MSP informa: Situación coronavirus Covid-19*. <https://www.salud.gob.ec/el-ministerio-de-salud-publica-del-ecuador-msp-informa-situacion-coronavirus/>
- Mejía, L; López, L. (2010). La familia y la cultura: una conexión innovadora para el cuidado de la salud. *Index de Enfermería*, 19(2-3), 138-142. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962010000200015
- Organización Mundial de la Salud . https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novelcoronavirus-2019/advice-for-public/q-acoronaviruses?gclid=CjwKCAjwIbr8BRA0EiwAnt4MTgqMa7b3KZQXXueQMMkFOugZbwrpcONvLPXQqa4IkJyshikIW9jhxoCDRcQAvD_BwE
- Organización de Naciones Unidas. (2020). *Plan de respuesta humanitaria covid-19 Ecuador*. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/20200430-EHP-ECUADOR-COVID-19.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus*. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Organización Panamericana de Salud. (2020). *COVID-19 y la importancia de fortalecer los sistemas de información*. OPS. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52128/COVID19FactsheetIS4H_spa.pdf?sequence=14
- Orgaz, C . (2020). Coronavirus | La gripe olvidada que mató a más de un millón de personas hace medio siglo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52675463>
- Otzen, Tamara, y Manterola, Carlos. (2017). "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio" *International Journal of Morphology*, Vol. 35(1), 227-232. Chile. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.
- Peng, Y., Pei, C., Zheng, Y., Wang, J., Zhang, K., Zheng, Z., y Zhu, P. (19 de agosto de 2020). Knowledge, Attitude and Practice Associated with COVID-19 among University Students: a Cross-Sectional Survey in China. *Bmc Public Health*, 20 (1), 1292-1316. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09392-z>
- Podder, D., Paul, B., Dasgupta, A., Bandyopadhyay, L., Pal, A., y Roy, S. (2019). Community perception and risk reduction practices toward malaria and dengue: A mixed-method study in slums of Chetla, Kolkata. *Indian journal of public health*, 63 (3), 178-185. https://doi.org/10.4103/ijph.IJPH_321_19.
- Rahman, A., y Sathi, N. (2020). Knowledge, Attitude, and Preventive Practices toward COVID-19 among Bangladeshi Internet Users. *Electronic Journal of General Medicine.*, 17 (5), 1-6. <https://doi.org/10.29333/ejgm/8223>
- Reguant, M., Vila, R., y Torrado, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de. *Reire*, 11 (2), 45-60. <http://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733>
- Rivas, R., Moreno, J., y Talavera, J. (2013). Diferencias de medianas con la U de Mann-Whitney. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51 (4), 414-419. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745490011>

- Sheikhi, K; Shirzadfar, H; Sheikhi, M. (2020). "A Review on Novel Coronavirus (Covid-19): Symptoms, Transmission and Diagnosis Tests" *Research in Infectious Diseases and Tropical Medicine*, Vol. 2 (1), 1-8. Iran. <https://doi.org/10.33702/ridtm.2020.2.1.1>
- Sosa, C., Naranjo, E., Pazmiño, P., Rodriguez, S., Licango, J., Vinueza, P., Barberis, G., Rojas, G., Gravholt, D., Espinoa, N., Golembiewski, E y Soto, P. (2020). Paradigms about the COVID-19 pandemic: knowledge, attitudes and practices from medical students. *medRxiv* , 1-23. <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.20105858>
- Villarroel, G; Sanchez, X. (2002). Relacion familia y escuela: estudio comparativo en la ruralidad. *Estudios Pedagógicos*, (28), 123-141. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052002000100007>
- Wadood, A., Mamun, A., Rafi, A., Islam, K. M., Suhaili, L. L., y Hossain, G. (2020). Knowledge, attitude, practice and perception regarding COVID-19 among students in Bangladesh. *medRxiv*, 1-24. <https://doi.org/10.1101/2020.04.21.20074757>
- Zegarra, J., Vilca, B., y Guerrero, R. (2020). "Knowledge, perception and attitudes in Regard Zegarra, J., Vilca, B., y Guerrero, R. (2020). Knowledge, perception and attitudes in Regard to COVID-19 Pandemic in Peruvian Population, 1-28. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kr9ya>

Estimación de Biodegradabilidad del Efluente de las aguas residuales del CIRA/UNAN-Managua según ISO 10707 y OECD 301D

Estimation of Biodegradability of CIRA/UNAN-Managua Wastewater Effluent according to ISO 10707 and OECD 301D

Freddy Alexander Martínez Espinoza

Licenciado en Química Industrial. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua / Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN-Managua). Laboratorio de Radioquímica Ambiental.

<https://orcid.org/0000-0002-6297-5298>

m.espinozafreddy27@gmail.com

RECIBIDO

10/12/2020

ACEPTADO

26/02/2021

Felipe Cándido Mendoza Arriaza

Ingeniero Químico. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua / Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN-Managua). Laboratorio de Aguas Residuales.

<https://orcid.org/0000-0001-5637-4130>

felipe.mendoza@unan.edu.ni

RESUMEN

El estudio para estimar la biodegradabilidad de las aguas residuales del CIRA/UNAN-Managua, se realizó mediante la implementación del método ISO 10707 y Línea Guía de la OECD 301D, ensayos conocidos como biodegradabilidad última fácil o prueba de la botella cerrada; para ello fue necesario el desarrollo de un inóculo líquido, a partir de una alícuota proveniente del efluente de los sedimentadores secundarios de un sistema de tratamiento de origen biológico en un reactor aireado de mezcla completa; estos microorganismos permitieron biodegradar la materia orgánica del residual. La investigación contó con una inspección in situ para el reconocimiento del punto idóneo donde fueron tomadas las muestras, así como la medición del caudal; a su vez, se llevó a cabo la caracterización físico-química del efluente, comparando los resultados con lo establecido en el Reglamento: Disposiciones para el Vertido de Aguas Residuales No. 21-2017 que especifica su artículo 22. La estimación del porcentaje de biodegradabilidad fue del 94,78%, obteniendo a partir de este resultado que el efluente es fácilmente biodegradable; paralelo a esto el análisis de los parámetros según los rangos máximos permisibles a caracterizar proporcionaron valores aceptables del agua residual con respecto al Reglamento.

PALABRAS CLAVE

Biodegradabilidad; inóculo; reactor; tratamiento biológico; caracterización.

ABSTRACT

The study to estimate the biodegradability of wastewater from CIRA/UNAN-Managua was carried out by implementing the ISO 10707 method and OECD 301D Guide Line, essays are known as last easy biodegradability or closed bottle test; for this, it was necessary to develop a liquid inoculum, from an aliquot from the effluent of the secondary settlers of a treatment system of biological origin in an aerated reactor of complete mixture; these microorganisms allowed biodegrading the organic matter of the wastewater. The research included an in situ inspection for the recognition of the ideal point where the samples were taken, as well as the measurement of the flow rate; in turn, the physical-chemical characterization of the effluent was carried out, comparing the results with what is established in the Regulation: Dispositions for the Discharge of Wastewater No. 21-2017 that specifies its Article 22. The estimate of the percentage of biodegradability was 94.78%, obtaining from this result that the effluent is readily biodegradable; parallel to this the analysis of the parameters according to the maximum permissible ranges to characterize provided acceptable values of the wastewater concerning the Regulation.

KEYWORDS:

Biodegradability; inoculum; reactor; biological treatment; characterization.

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del principal objetivo en la investigación, fue preciso realizar la estimación del porcentaje de biodegradabilidad del efluente de las aguas residuales generadas en el Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos CIRA/UNAN-Managua, mediante la inoculación de microorganismos que permitan degradar la materia contenida en el efluente en estudio; a su vez determinar las características físico-químicas del residual comparando los resultados con lo que establece el Reglamento No. 21-2017.

Cabe mencionar que el CIRA/UNAN-Managua, no cuenta con un sistema de tratamiento dirigido a sus aguas residuales, ya que en el anterior Decreto Ejecutivo No. 33 - 95 no establecía dentro de sus parámetros la inclusión de los centros de investigación y aquellas instalaciones que vierten sus aguas residuales al alcantarillado sanitario, por ello el centro se ha propuesto conocer la carga contaminante residual, con miras a cumplir con las demandas que se establecen en el nuevo Reglamento.

En este sentido la perspectiva de la investigación se centra en el montaje del ensayo de biodegradabilidad del efluente también conocida como biodegradabilidad última fácil o prueba de la botella cerrada, mediante los métodos de la ISO 10707 y línea guía de la OECD 301D; paralelo a esto se desea conocer las características físico-químicas del efluente conforme a lo establecido en el Reglamento Disposiciones para el Vertido de Aguas Residuales No. 21-2017 en su artículo 22, permitiendo contemplar si el Centro cumple con los parámetros que delimita dicho reglamento.

Para ello la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) establece que la biodegradabilidad es un aspecto muy importante para la evaluación de las sustancias y para la descripción de su descomposición y mineralización a cargo de los microorganismos en el medioambiente. La prueba 301D (prueba de la botella cerrada) puede determinar una gran variedad de compuestos, debido a que se basan en el seguimiento de parámetros que analizan el Carbono Orgánico Disuelto (COD), o bien de parámetros indirectos correlacionados con la mineralización de la molécula, como la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) o la producción de CO_2 . Este método es aplicable para determinar la biodegradabilidad fácil de los productos químicos orgánicos.

Mientras que la ISO 10707 indica que este método puede implementarse en aquellos compuestos orgánicos que son suficientemente solubles en agua; para la determinación de la biodegradabilidad es necesario la aplicación del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), evaluando de esta manera la biodegradabilidad de los compuestos orgánicos en una concentración dada gracias a la utilización de microorganismos aerobios.

Según Vázquez y Beltrán, (2004) la biodegradabilidad ha sido definida como la capacidad intrínseca de una sustancia a ser transformada en una estructura química más simple por vía microbiana. A partir de esta afirmación se obtiene que tanto la biodegradabilidad y las aguas residuales, son dos conceptos estrechamente vinculados, teniendo en cuenta que gran parte de las sustancias que transporta el agua, es materia orgánica, la cual en gran medida es biodegradable. Mientras



que Peña (2013) hace énfasis que la biodegradabilidad de estas sustancias es la propiedad que permite que las aguas residuales puedan ser depuradas por medio de microorganismos, los que utilizan esta matriz como alimento y fuente de energía para su metabolismo y reproducción.

A su vez, Ottenbrite y Albertsson, (1992) mencionan que el estudio de la biodegradabilidad permite conocer la capacidad en la cual una sustancia puede ser transformada a una estructura más simple por medio de una vía microbiana. Dado a esto es imperativo mencionar el papel desempeñado por el inóculo en la investigación, ya que el desarrollo, reproducción e inducción de este consorcio de microorganismos permiten la realización del ensayo de biodegradabilidad.

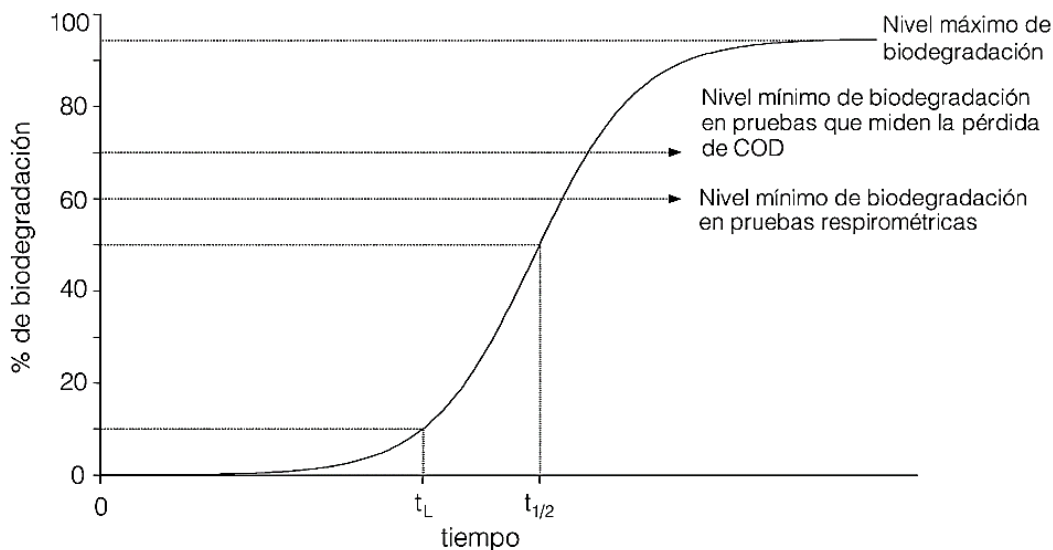


Figura 1. Representación esquemática de un proceso de biodegradación. Fuente: Vázquez y Beltrán, (2004)

La representación de la tendencia que debe seguir el ensayo de biodegradabilidad debe ir en aumento durante los 28 días que tarda el ensayo, transcurrido la mitad del tiempo o más bien descrito en el día 14, se estima que este proceso debe cumplir con el 60% de biodegradación de la matriz, siendo el nivel mínimo de biodegradación en este tipo de pruebas tal como se muestra en la figura 1. De no cumplir con el porcentaje establecido (menor al 60% en el día 28) es denominada como biodegradabilidad inherente; para lo cual Kaiser, (1998) establece que, si el resultado de la prueba de simulación pertinente es negativo, se presume que la sustancia persiste en el ambiente y que puede considerársele sujeta a restricciones.

Debido a lo antes descrito, el CIRA/UNAN-Managua ha manifestado su interés por el estudio de la biodegradabilidad convirtiéndolo en prioridad, dado que dicho parámetro es determinante en el comportamiento ambiental de las sustancias químicas generadas en los diferentes procesos industriales; de forma general los efluentes se encuentran ampliamente cargados de agentes contaminantes tales como: detergentes, pesticidas, metales pesados entre otros, lo que produce consecuencias negativas para los cuerpos de aguas receptores.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación posee un enfoque de la metodología mixta, ya que presenta características tanto cualitativas como cuantitativas, debido que se determinaran parámetros de diversos análisis para caracterizaciones físico-químicas, estimación de la biodegradabilidad y desarrollo de microorganismos mediante la inoculación de bacterias de origen aeróbico; para la recopilación y medición de los datos e implementación de la metodología, fue necesaria la utilización de herramientas estadísticas que permitan la resolución de los resultados; esto mediante la comprobación de la hipótesis con base a mediciones numéricas, con el fin de establecer pautas de comportamiento que faciliten la validez, confiabilidad y factibilidad de los resultados (Hernández Sampieri, 2014)

A partir de lo antes mencionado se establece que la investigación posee un alcance experimental, puesto que se utilizaron técnicas y métodos para la evaluación de la efectividad del análisis de cada una de las variables en estudio; este alcance se presenta mediante la manipulación de una o más variables no comprobadas (estimación de biodegradabilidad), esto en condiciones controladas con el fin de describir de qué modo o porque causa se produce una situación o acontecimiento particular. (Tamayo Tamayo, 2002)

Según Custodio Ruiz (2008), el método lógico deductivo consiste en encontrar principios desconocidos a partir de consecuencias conocidas; tal es el caso del efluente en estudio; en este se determinará la biodegradabilidad y características físico-químicas por medio de métodos de alta precisión, considerando detalladamente como se espera que se comporten estos parámetros; por lo tanto, aunque en cierto modo se puede predecir sin estudios previos el comportamiento del porcentaje de biodegradabilidad por las cargas de contaminantes residuales vertidas al alcantarillado, lo cual justifica y vuelve necesaria la obtención de datos reales, logrando así conocer plenamente que tan degradable es la materia contenida en el residual.

Para estudiar la estimación de biodegradabilidad es necesario conocer la procedencia del efluente, por lo cual, la población que engloba la investigación se encuentra dada por la caja de registro que se conecta directamente con la red alcantarillado sanitario de la alcaldía de Managua, en dicha caja son depositados los residuos líquidos o aguas residuales generadas por los distintos laboratorios de ensayo, oficinas, baños, área administrativa y comedor.

Mientras que la toma de decisión para establecer la muestra es por conveniencia para la investigación, ya que permite la adecuación de la recolección de la información para el estudio y se encuentra primeramente conformado por una inspección in situ para el reconocimiento del efluente final donde será tomada la alícuota para los posteriores análisis correspondientes que dicta el reglamento No.21-2017 y la metodología para el ensayo de biodegradabilidad; el muestreo en el efluente tendrá una duración de 8,5 horas (muestreo compuesto).

Respecto a las técnicas para la recogida de los datos de información se implementó la comparación de los resultados mediante el estudio cualitativo y cuantitativo; para

ello Pocovi (2003) expresa que uno de los principios básicos de la investigación es obtener los datos y la información directamente de la persona o del sujeto/objeto de investigación. Por lo tanto, hay diferentes maneras de obtener esa información dependiendo del tipo de investigación y de los objetivos de la misma.

A partir de lo antes mencionado se destaca que la variante presentada por la investigación se encuentra en el contenido de esa información y la manera de cómo se utiliza, para ello se enmarca la comparación de los resultados conforme a su caracterización físico-química del efluente según lo establecido en el Reglamento No. 21-2017, mientras tanto la estimación de la biodegradabilidad como el desarrollo del inóculo con lo dictado de la norma ISO 10707 y línea guía de la OECD 301D.

En lo que respecta a las etapas de la investigación, esta se adecua en la identificación de aquellos elementos claves en el estudio para la estimación de biodegradabilidad; de este modo la investigación se centra en el desarrollo de la experimentación científica con pruebas de ensayo y error: por el compendio basado en el Reglamento No. 21-2017, en la norma de la ISO 10707 y línea guía de la OECD 301D; por lo tanto, la investigación depende de las características del efluente, las variables en estudio y de su problemática; teniendo en cuenta tanto su naturaleza como las circunstancias a las cuales es sometida.

De esta manera Custodio (2008) explica que la experimentación científica consiste en el aislamiento del fenómeno para sus análisis posteriores y mejor comprensión. A su vez destaca que el objetivo del experimento puede esclarecer determinadas leyes, relaciones o detectar en el objeto una determinada propiedad; verificando una hipótesis, una teoría, un modelo. Expresando a su vez que un mismo experimento puede llevarse a cabo con variados fines.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los fundamentos empleados en el análisis y discusión de los resultados que presenta el estudio, serán abordados a partir de los objetivos de la investigación, así como las diversas variables.

Inspección in situ, medición del caudal y toma de la muestra

a. Inspección in situ

El día miércoles 28 de noviembre del año 2018 se realizó la inspección in situ y reconocimiento del punto idóneo donde serán recolectadas las muestras, en este lugar se conectan todos los efluentes, disposición final hacia la red alcantarillado. El lugar del muestreo es identificado como Efluente Final como se muestra en la figura 2; para la ubicación más cercana a la locación de muestreo, se realizó la medición de las coordenadas y elevación:

- Coordenadas N: 1339680
- Coordenadas E: 579747
- Elevación: 132 msnm

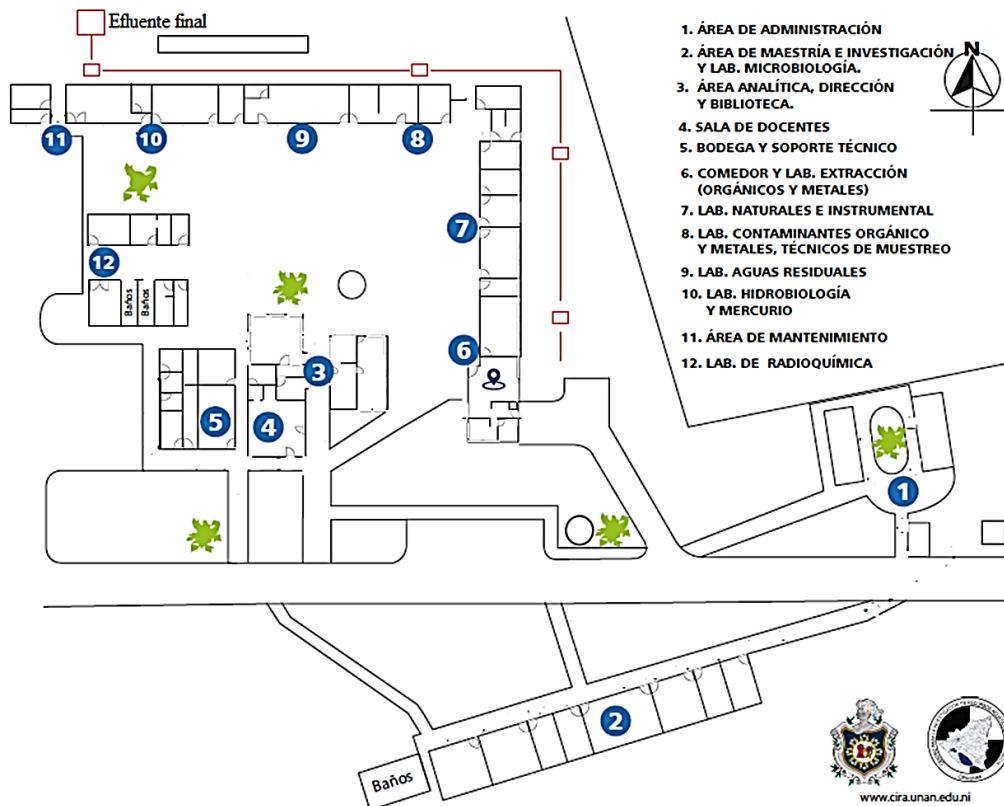


Figura 2. Recorrido del efluente; fuente: CIRA/UNAN-Managua, modificado por el autor.

Estas coordenadas son reportadas con el fin de obtener datos históricos, las cuales sirvan como referencia para una fácil ubicación del lugar de muestreo, para investigaciones futuras.

b. Medición del caudal

Para la medición del caudal fue necesario observar las características del punto de muestreo o el lugar en el cual será medido este; dado a las condiciones del sitio en cuestión se decidió utilizar la ecuación empírica de Manning, la cual permitió conocer la alicuota sustraída del efluente. Se realizaron 5 mediciones o aforo del caudal, de los cuales en tres de ellos también se tomaron muestras para análisis de laboratorio o caracterización del efluente. La fórmula descrita se presenta en la figura 3.

Para el cálculo del caudal por el método de Manning es necesario tener en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$\theta = 2 \times \text{Cos}^{-1} \left(1 - \frac{2 \times d}{D} \right) \text{ (ec. 1)}$$

$$A = \frac{D^2}{4} \left(\frac{\pi \times \theta}{360} - \frac{\text{Sen } \theta}{2} \right) \text{ (ec. 2)}$$

$$Rh = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \times \text{Sen } \theta}{2 \times \pi \times \theta} \right) \text{ (ec. 3)}$$

$$v = \frac{1}{n} \times \sqrt{S} \times Rh^{2/3} \text{ (ec. 4)}$$

$$Q = v \times A$$

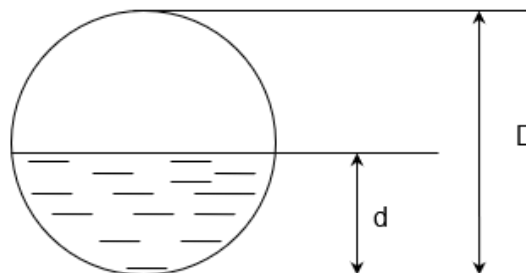


Figura 3. Parámetros hidráulicos de la tubería; Fuente: PROC-CIRA-AR-03



Expresando la ecuación del cálculo del caudal de la siguiente manera:

$$Q = \frac{1}{n} \times \sqrt{S} \times \left[\frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \times \text{Sen } \theta}{2 \times \pi \times \theta} \right) \right]^{2/3} \times \frac{D^2}{4} \left(\frac{\pi \times \theta}{360} - \frac{\text{Sen } \theta}{2} \right) \quad (ec.5)$$

Donde:

- Q = Caudal (m³/s) s = Pendiente d = Tirante (m)
- v = Velocidad (m/s) A = Área mojada (m²)
- n = Coeficiente de rugosidad θ = Angulo (Grados)
- Rh = Radio hidráulico (m) D = Diámetro de la tubería (m)

Las 5 mediciones del caudal iniciaron a las 08h00, teniendo un intervalo de tiempo entre cada medida de 30 min, y finalizando a las 16h30, se obtuvieron datos relevantes en las variaciones del caudal, siendo 2,90 L/s el valor máximo reportado en las 5 mediciones del caudal; también se logra apreciar datos muy constantes y frecuentes en el efluente, considerando que el valor reportado de 0,70 L/s de caudal es constante, tal como se aprecia en la figura 4.

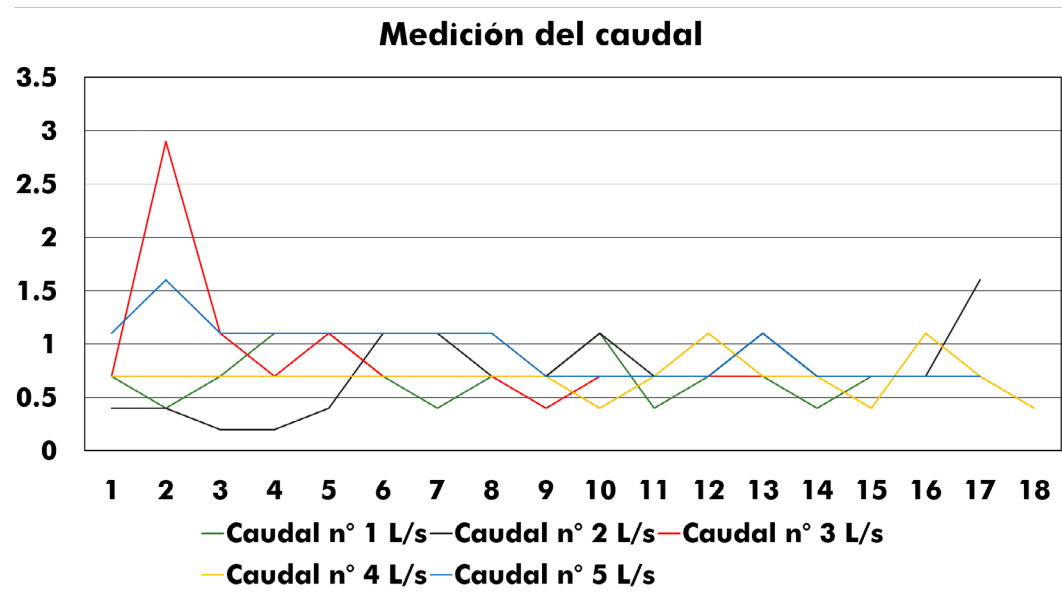


Figura 4. Medición del caudal del efluente final.

Cabe mencionar que la variabilidad que presentan los valores del caudal, se debe probablemente a la producción que se realizaba en estas fechas en los laboratorios; tomando en cuenta que en los meses en los que se realizaron los aforos, son fechas en las cuales el ingreso de las muestras disminuye considerablemente, ya que son fechas de cierre de año y apertura de uno nuevo.

c. Toma de la muestra

El día 18 de diciembre del año 2018, se realizó el primer muestreo compuesto con duración de 7,5 horas. La cantidad de muestra a conocer o el volumen recolectado del efluente final del Centro, se encuentra sumamente ligado a los parámetros descritos en el Reglamento de las Disposiciones de los Vertidos de las Aguas



Residuales cita, permitiendo así disponer del material necesario o envases en los que la muestra será trasladada al laboratorio para sus análisis.

La ecuación a utilizar para conocer la alícuota que deber ser tomada del efluente que conforma la muestra compuesta se muestra en la ecuación 6:

$$V_{necesario} = Q_{horario} \cdot \frac{V_{total}}{Q_{promedio} \cdot N^{\circ}_{muestra}} \quad (ec. 6)$$

Donde:

$V_{necesario}$: Volumen a recolectar (ml) $Q_{horario}$: Caudal horario (L/s)
 V_{total} : Volumen total (ml) $N^{\circ}_{muestra}$: Numero de muestras
 $Q_{promedio}$: Caudal Promedio

Los muestreos compuestos contaron con una duración aproximada de 8,5 horas, donde se consideró recolectar 12 000 ml de muestra total, teniendo en cuenta los parámetros físico-químicos que serán determinados en la caracterización del efluente. Cabe mencionar que paralelo a la toma de la muestra y medición del caudal se realizó la obtención de parámetros de campo como pH, conductividad eléctrica y temperatura.

Los muestreos compuestos permiten obtener una muestra representativa del caudal en función de las descargas en el efluente, las mediciones de los parámetros en cuestión permiten conocer las condiciones en las cuales se encuentra el residual y las posibles interferencias que pueden presentarse.

Caracterización físico-química del efluente

Para la caracterización físico-química de las muestras de las aguas residuales recolectadas en el efluente final del CIRA/UNAN-Managua, se debe tomar en cuenta las disposiciones para el vertido de las aguas residuales /utilizar mayúsculas igual que la anterior contempladas en el Reglamento No. 21-2017 en el artículo 22. Para ello, dichas muestras fueron trasladadas a los laboratorios encargados en la determinación de los parámetros implementados en el Reglamento.

Los análisis llevados a cabo se encuentran separados en 3 grupos: Agentes Físicos (Sólidos suspendidos, calor), Agentes Químicos (pH, Sustancias consumidoras de oxígeno disuelto, Nutrientes, Aceites y grasas) y Compuestos Metálicos; para lo cual, tanto los agentes físicos como químicos son trasladados para su análisis en el Laboratorio de Aguas Residuales, y los compuestos metálicos serán analizados en el Laboratorio de Contaminante Metálicos, ambas instalaciones forman parte del Centro donde es realizada la investigación.

Tabla 1.
Resultados obtenidos en la caracterización del efluente

Parámetros	Valores máximos permisibles	Muestreo I	Muestreo II	Muestreo III	Límites y rangos de detección
Temperatura °C	50	28,70	28,60	28,40	
Color (UC)	20	15,00	20,00	20,00	5,0 – 70,0
pH	6 – 9	7,66	8,22	7,78	0,10 – 14,00
Conductividad eléctrica (μ S/cm)	5 000	799,00	1 005	827,10	0,01 a 200 000
Solidos T (mg/l)	1500	670,00	701,00	615,00	Hasta 20 000
Solidos ST(mg/l)	400	143,33	197,36	111	Hasta 20 000
Solidos Sed (ml/l)	10	0,5	1,0	2,5	0,1 a 1 000
Aceites y grasas totales (mg/l)	100	11,93	23,27	22,84	
Aceites y grasas minerales (mg/l)	20	N/A ^a	N/A ^a	N/A ^a	
DBO ₅ (mg/l)	400	192,00	161,60	156,80	1,0
DQO (mg/l)	900	329,03	236,24	228,05	10,00
Fósforo total (mg/l)	12	3,12	5,561	5,08	0,25
Nitrógeno total Kjeldahl (mg/l)	60	23,32	EMS ^b	EMS ^b	1,00
Mercurio (mg/l)	0,02	0,00098	0,00351	0,00579	0,00009
Manganeso (mg/l)	10	0,10500	0,38200	0,07580	0,00116
Arsénico (mg/l)	0,5	0,00384	0,00175	0,00565	0,00099
Cadmio (mg/l)	0,75	0,0015200	0,00165	0,00094	0,00015
Cromo ⁶⁺ (mg/l)	0,5	<0,007	<0,007	<0,007	0,007
Cobre (mg/l)	3	0,0141000	0,02150	0,01150	0,00124
Plomo (mg/l)	1	0,0013400	0,04360	0,00647	0,00084
Fenoles (mg/l)	0,5	0,04	0,11	0,03	0,01
Níquel (mg/l)	3	0,00237	0,00154	0,00357	0,00028
Zinc (mg/l)	3	0,05640	0,25200	0,19600	0,03595
Plata (mg/l)	1	0,00231	<0,00064	<0,00064	0,00064
Selenio (mg/l)	1	<0,00443	<0,00443	<0,00443	0,00443
Sulfuros (mg/l)	1	2,84	2,84	0,163	0,010
Sulfatos (mg/l)	500	35,32	45,28	35,62	0,25
Hierro (mg/l)	10	1,48	1,10	0,60	0,02
Cloruros (mg/l)	1 000	2,00	76,48	26,99	0,25
Fluoruro (mg/l)	10	0,92	0,885	0,81	0,25
SAAM (mg/l) ^c		3,580	5,760	4,280	0,01

^a N/A: No analizado, dado que el laboratorio no cuenta con el método; ^b EMS: Equipo en mal estado; ^c SAAM: Sustancia activa al azul de metileno, análisis no estipulado en el reglamento pero considerado por el autor.

Los resultados expresados en la Tabla 1, en su mayoría cumplen con lo establecido de acuerdo con los análisis y procedimientos establecidos en el reglamento No. 21-2017 en el artículo 22; a excepción de los valores de Sulfuro Total siendo este el único parámetro que se encuentra por fuera del rango permisible obteniendo 2,84 mg/L de sulfuros de 1 mg/L permitido. Cabe señalar que las cantidades de sulfuro total reportadas se debe a la descomposición de la materia orgánica presente en el efluente de cada laboratorio, esto se vio reflejado en la inspección in situ siento este un problema latente para el centro.

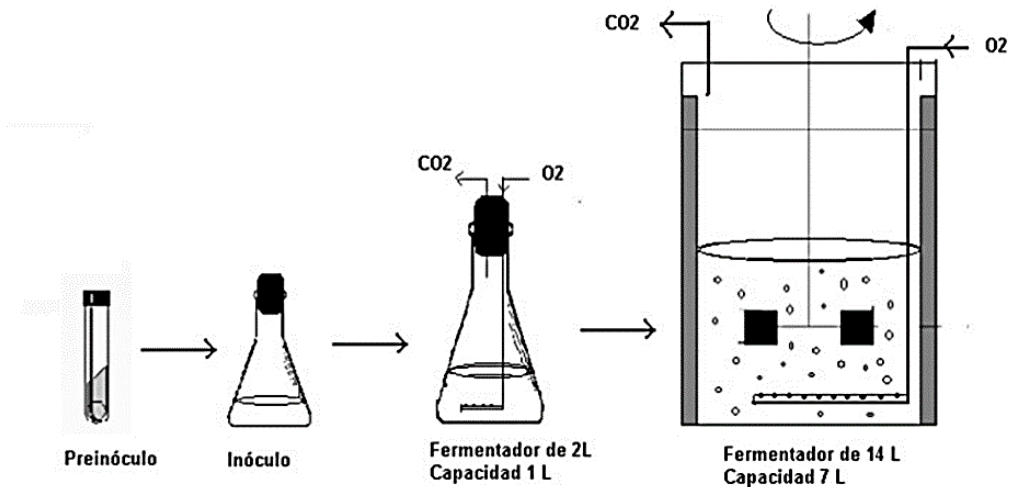


Figura 5. Desarrollo de inóculo, incremento del volumen de cultivo; fuente: (Rodrigo, 2015).

Con estos resultados se puede destacar la efectividad de los análisis, el cumplimiento de las gestiones de las aguas residuales y el compromiso del Centro por conocer y mejorar la calidad de las aguas residuales generadas en los procesos de los distintos laboratorios que conforman el CIRA/UNAN-Managua.

Desarrollo y crecimiento del inóculo

Para el crecimiento del inóculo a nivel escala de laboratorio fue necesario el uso de un reactor aireado de mezcla completa el cual permite un buen desarrollo de los microorganismos, el medio de cultivo donde serán generadas estas bacterias provienen del efluente secundario de un sistema de tratamiento de aguas residuales; es importante mencionar que aquellos efluentes con procedencias de sólidos no bacterianos y grasas no pueden ser tomadas en consideración como medio de cultivo, ya que al presentar contaminación producirá interferencias no deseadas en el inóculo. El 19 de noviembre del año 2018, se inició la inoculación de las bacterias aerobias que fueron utilizadas en el ensayo.

El proceso de maduración del inóculo se ha desarrollado de manera que los microorganismos sean indispensables para el proceso de la biodegradación de la materia orgánica presente en el efluente en estudio. El volumen que se utilizó para el desarrollo del inóculo fue de 800 ml principalmente; luego se incrementó el volumen en 1 100 ml, se debe tener en cuenta que el volumen del medio puede ser mayor o menor según convengan o lo decida el investigador. Tal como se aprecia en la figura 5.

El reactor fue puesto en funcionamiento el 19 de noviembre del año 2018, agregando el medio de cultivo a dicho reactor con aireación continua 24/7. La alimentación con solución preparada a partir del peso de 20 g de leche en polvo descremada en 500 ml de agua destilada, comenzó el 20 de noviembre del año 2018; cabe mencionar que la concentración de la solución debe ser de 40g/L.

Inóculo

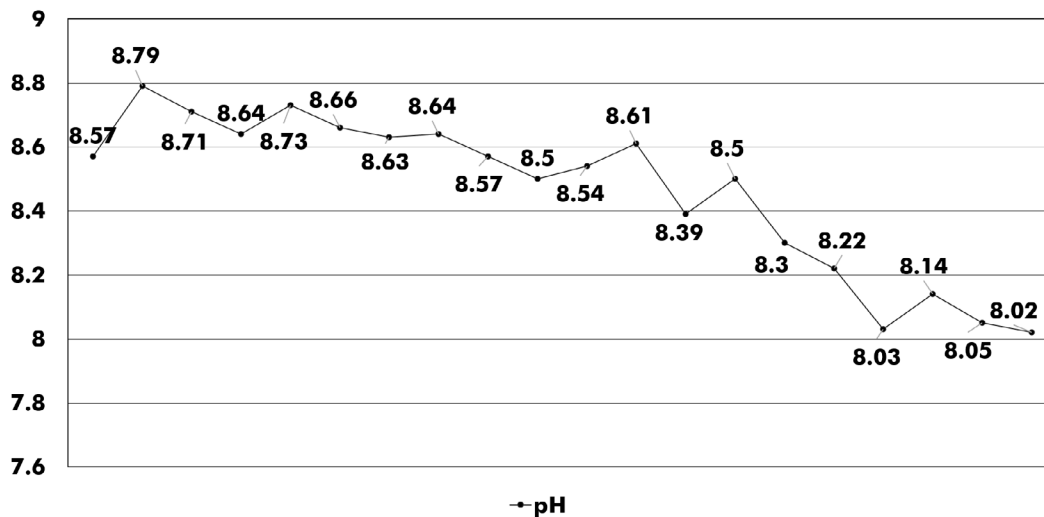


Figura 6: Medición del pH del inóculo.

Antes de cada alimentación se deben realizar la medición de parámetros de control como pH y Conductividad Eléctrica para conocer el comportamiento del inóculo. Tal como se muestra en la figura 6; el valor de pH fue en disminución por el incremento en la población del inóculo y la posible saturación del alimento.

Los datos de pH presentados en la figura 6, indican valores significativos para el desarrollo de las bacterias, por ende, no fue necesario el ajuste de dicho parámetro, ya que el pH óptimo del medio cultivo para el crecimiento de los microorganismos se debe encontrar entre 6,5 y 8,5 en unidades de pH. Sin embargo, la conductividad eléctrica fue en aumento, cabe mencionar que este parámetro no es necesario su determinación para desarrollar el inóculo, pero fue tomada en cuenta por parte del investigador como información extra dentro en el comportamiento de este parámetro.

Para la alimentación del inóculo se agregó 1 ml de leche por un lapso de aproximadamente 2 semanas, aumentando la cantidad del alimento dado a el incremento del consorcio y maduración, por lo que se estima su proporcionalidad, entre mayor sea la población mayor será su consumo. Pasando de un volumen de 1 ml a 10 ml del alimento en las últimas 3 semanas.

Se debe tener en cuenta las condiciones óptimas y parámetros para conocer que los microorganismos se encuentran listos para ser utilizado como inóculo, tal como se utilizan en el buen funcionamiento de los sistemas de tratamiento con lodos activados:

- pH: Este debe estar entre 6,5 y 8,5 unidades de pH
- Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV): 2 500 mg/L
- Temperatura: $22 \pm 4^{\circ}\text{C}$
- Índice Volumétrico de Lodo (IVL): Debe ser menor a 150 mg/L

Método para la estimación de la biodegradabilidad del efluente

Una vez se obtengan los resultados dentro de las condiciones óptimas de los parámetros de SSV e IVL según lo establecido en el método, se procede al montaje del ensayo de biodegradabilidad; para esto se debe separar una porción de aproximadamente 200 ml del sobrenadante del inóculo, para retirar este es imprescindible que sea en días sin alimentación y someterlo a aireación de 3 a 5 días. Una vez finalizado el periodo de aireación (sin alimentación) el inóculo se encuentra listo para su respectiva utilización en la estimación de la biodegradabilidad; cabe señalar que, si se observa turbidez, se pueden someter el sobrenadante a filtración.

Es importante destacar que los ml de muestra y controles que serán adicionados en la botella Winkler están sujetos a los valores obtenidos en la Demanda Química de Oxígeno (DQO), por ende dicho análisis debe realizarse antes de comenzar el montaje del método, a su vez se debe determinar la DQO del control de acetato de sodio, donde el valor de DQO aproximado será de 420 mg/L; la concentración de DQO contenida en la Winkler por muestra y control según lo recomendado por la ISO 10707 y la guía OECD 301D es de 7.00 mg/L aproximadamente. La ecuación 7 (Ecuación de la dilución), presenta los cálculos para conocer los volúmenes adicionados en las botellas.

Ecuación de la dilución:

$$C_1V_1 = C_2V_2 \text{ (ec. 7)}$$

Dado que, el valor de DQO de la muestra fue de 252,3 mg/L y del control de acetato de sodio de 400,74 mg/L, los volúmenes adicionados a las botellas Winkler fueron de 8 ml (de la muestra) y 5 ml (control) respectivamente.

El volumen del sobrenadante o inóculo adicionado será de 1 ml, según lo descrito en el método de la ISO 10707 y la línea guía OECD 301D; para la preparación de cada de las muestras utilizadas en la estimación de la biodegradabilidad se distribuirán tal como se observa en la tabla 2.

Tabla 2.
Preparación de muestra y controles

Identificación	Muestra	Solución testigo	Medio de ensayo	Inóculo	Agua destilada	Nº de réplicas
Muestra	X	–	X	X	–	3
CtrlH ₂ ODes	–	–	–	–	X	2
H ₂ ODil	–	–	X	–	–	3
CtrlEndo	–	–	X	X	–	3
CtrlAce	–	X	X	X	–	3
CtrlInh	X	X	X	X	–	3

Una vez preparadas todas las botellas se procede a la primera lectura de Oxígeno Disuelto (OD) en cada réplica; realizando mediciones cada 7 días hasta culminar en el día 28, almacenando las Winkler en una incubadora a una temperatura constante en el rango de 20 °C a 25 °C; el OD será medido con una sonda conectada a un oxígenómetro YSI 5001, este equipo que facilitará la lectura del parámetro.

Tabla 3.
Lecturas del OD de la muestra cada 7 días

Muestra	t0	T °C	t7	T °C	t14	T °C	t21	T °C	t28	T °C
CtrlH ₂ O Des	5,70	19,92	5,74	19,70	5,60	19,88	5,45	19,58	5,30	19,51
CtrlH ₂ O Des	5,79	19,76	5,76	19,81	5,58	19,59	5,40	19,60	5,32	19,54
H ₂ ODil	7,95	19,83	7,78	19,57	7,65	19,94	7,54	19,57	7,46	19,38
H ₂ ODil	7,95	19,70	7,77	19,74	7,65	20,09	7,58	19,48	7,48	19,29
H ₂ ODil	7,97	19,55	7,79	19,67	7,62	20,13	7,55	19,43	7,47	19,20
CtrlEndo	7,95	19,20	7,07	19,92	6,80	19,46	6,47	19,46	6,52	19,33
CtrlEndo	7,94	19,21	6,96	20,03	6,60	19,43	6,24	19,41	6,60	19,39
CtrlEndo	7,96	19,32	7,07	19,79	7,01	19,51	6,68	19,53	6,65	19,34
CtrlAce	7,92	19,30	2,84	19,72	1,20	19,66	0,67	19,49	0,42	19,33
CtrlAce	7,92	19,36	2,71	19,79	1,32	19,73	0,87	19,46	0,69	19,27
CtrlAce	7,96	19,28	2,85	19,73	1,30	19,81	0,75	19,42	0,52	19,21
Efluente final	7,95	19,49	2,70	19,74	1,59	19,48	0,22	19,65	0,22	19,38
Efluente final	7,96	19,47	2,83	19,93	1,81	19,49	0,25	19,56	0,25	19,44
Efluente final	7,97	19,62	2,78	20,02	1,68	19,64	0,20	19,55	0,20	19,43
CtrlInh	7,95	19,59	1,91	19,81	1,27	19,59	0,13	19,47	0,10	19,43
CtrlInh	7,94	19,60	1,89	19,83	1,06	19,56	0,17	19,41	0,15	19,40
CtrlInh	7,97	19,62	2,03	19,83	1,21	19,60	0,50	19,35	0,10	19,30

La lectura del OD en las muestras que se muestra en la tabla 3, permite la realización del cálculo de la estimación de la biodegradabilidad última fácil del efluente final del CIRA/UNAN-Managua basado en los métodos de la ISO 10707 y la OECD 301D ambos métodos conocidos como pruebas de la botella cerrada.

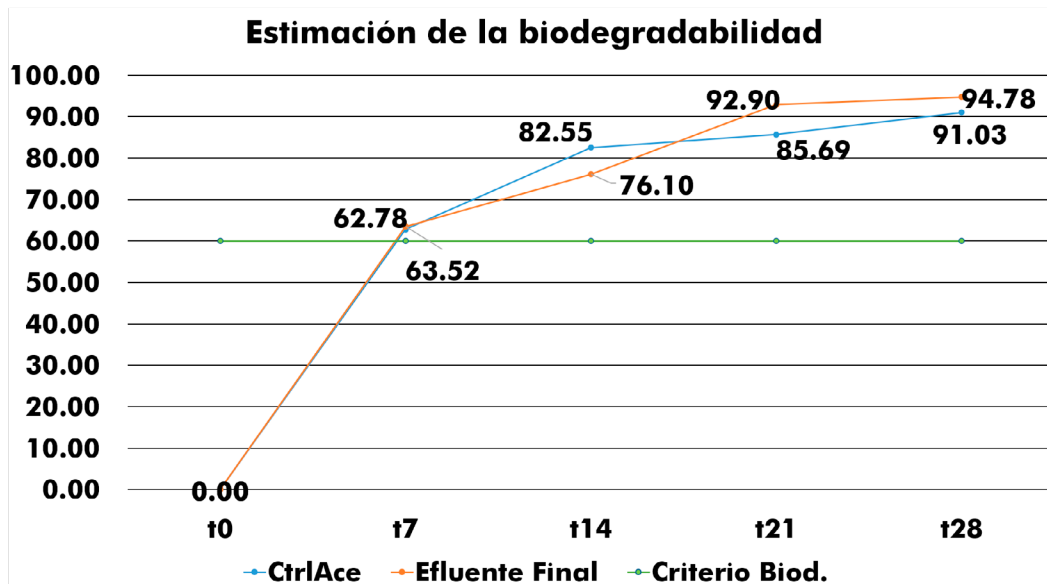


Figura 7: Representación de la estimación de la biodegradabilidad. Nota: Dado a la similitud en los datos en el t7 el valor del efluente es de 63,52% y del control de acetato es de 62,78%.

Se aprecia en la figura 7, el porcentaje final en la estimación de la biodegradabilidad del efluente siendo 94,78% biodegradable. A su vez es comparado con el control de acetato el cual es 91,03%, obteniendo de esta manera que el efluente final del CIRA/UNAN-Managua es fácilmente biodegradable.

La tendencia en aumento de la estimación o porcentaje de la biodegradabilidad que presenta el efluente, indica que el **t14**, cumple con el rango establecido en los métodos, donde los valores resultantes se encuentran por sobre el 60% de biodegradación, en el cual se explica a su vez que toda aquella materia fácilmente biodegradable estará presente en este punto; indicando también el aumento exponencial de la degradación hasta la obtención del 94,78% de biodegradabilidad, lo que da paso al cumplimiento del objetivo principal de la investigación.

Con lo que respecta a los controles, en el caso del control endógeno (CtrlEndo) se toman en consideración el medio de ensayo antes descrito más el inóculo; esto para conocer el porcentaje de biodegradación o consumo de oxígeno del medio o agua de dilución.

Para el estudio de la biodegradabilidad es imprescindible determinar el control de inhibición (CtrlInh) en el cual se ensayan tanto la muestra como el testigo, si la biodegradabilidad dada es menor al 25% según lo expresado en el método de la ISO 10707 y guía de la OEDC 301D, en base a la ThOD (Demanda teórica de oxígeno) o DQO, luego de los 14 días, entonces se debe asumir que la muestra es inhibitoria. Se debe repetir el ensayo usando una menor concentración de la misma. El control de inhibición presentó resultados donde no se detectó alguna sustancia que pueda inhibir el consumo de oxígeno en la muestra, interfiriendo en los resultados. Como se muestra en la figura 8.

Control de Inhibición

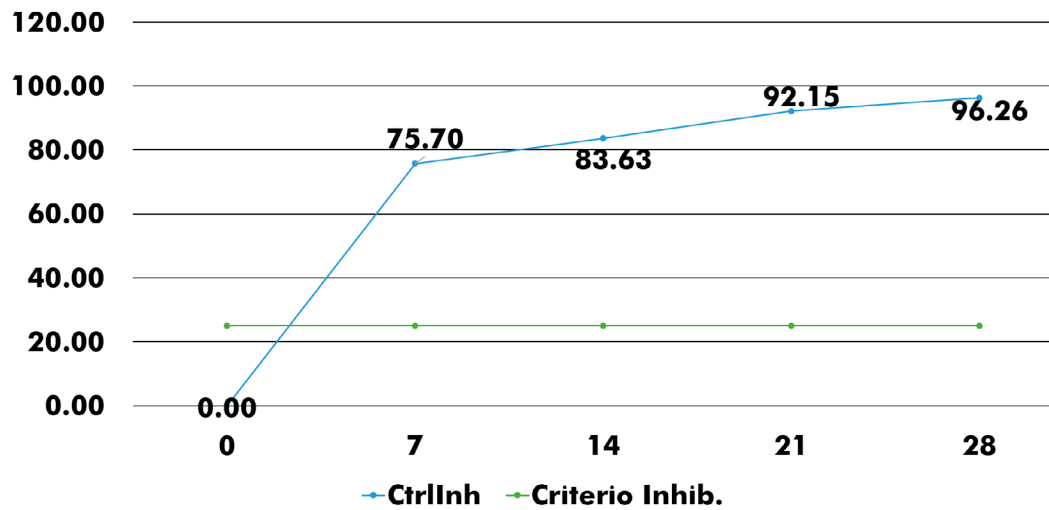


Figura 8: Criterio de inhibición.

Para la obtención de la estimación del porcentaje de biodegradabilidad fue necesario de las siguientes ecuaciones:

$$D_t = \frac{(\rho_0 - \rho_{0,t}) - (\rho_{0,b} - \rho_{0,t,b})}{ThOD \times \rho_c} \quad (Ec: 8)$$

$$ThOD = \frac{DQO_{muestra} \times Volumen_{muestra}}{Volumen_{winkler}} \quad (Ec: 9)$$

Donde:

D_t : Porcentaje de Biodegradabilidad.

ρ_0 : Concentración de oxígeno, a tiempo cero (mg/L).

$\rho_{0,t}$: Concentración de oxígeno, a tiempo final (mg/L).

$\rho_{0,b}$: Concentración de oxígeno, a tiempo cero (mg/L). Control endógeno.

$\rho_{0,t,b}$: Concentración de oxígeno, a tiempo final (mg/L). Control endógeno.

ThOD: Demanda teórica de oxígeno.

ρ_c : Concentración de la muestra.

CONCLUSIONES

El porcentaje de biodegradabilidad estimado para el efluente del CIRA/UNAN fue de 94,78 %, lo que demuestra que es un agua residual fácilmente biodegradable mediante el uso de microorganismos de origen aeróbicos, los cuales permitieron la degradación de la materia orgánica presente en el residual esto también conocido como biodegradabilidad última o fácil. Dando esta manera un avance para la implementación de un sistema de tratamiento biológico.

La calidad del agua del efluente de las aguas residuales del CIRA/UNAN-Managua, se encuentran dentro de los rangos máximos permisibles que establece el Reglamento No. 21-2017 en su artículo No. 22. Esto a pesar de no contar con el tratamiento de su efluente.

Se logró el desarrollo de un consorcio de microorganismos o inóculo que permitieron biodegradar la materia orgánica presentes en el residual, de esta manera determinar el porcentaje de la biodegradabilidad del efluente mediante biodegradación inducida; dicho inóculo fue generado a partir de las aguas proveniente de los sedimentadores secundarios de un sistema de tratamiento biológico, en un reactor a escala de laboratorio.

Existe un buen manejo de los residuos generados en cada laboratorio del CIRA/UNAN-Managua, esto se evidencia con el porcentaje de biodegradabilidad estimado según las metodologías de la norma de la ISO 10707 y línea guía de la OECD 301D.

BIBLIOGRAFÍA

- Custodio Ruiz, A. (2008). *Métodos y Técnicas de Investigación Científica*. México.
- D. Eaton, A., S. Clesceri, L., W. Rice, E., & E. Greenberg, A. (2005). *Standard Methods for the Examination of Water & Wasterwater*. Washington, DC: American Public Health Association.
- Gaceta, L. (30 de Noviembre de 2017). Decreto No. 21-2017. Reglamento en el que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales. Managua, Nicaragua.
- ISO. (1999). ISO 9888:1999. En *Water quality — Evaluation of ultimate aerobic biodegradability of organic - Static test (Zahn-Wellens method)*. Genève, Switzerland: Switzerland.
- Kaiser. (1998). Review of biodegradability. *Water Qual. Res. J. Canada*, 85-211.
- Laboratorio de Aguas Residuales. (2009). *Procedimiento Operativo Normalizado*. Managua: CIRA/UNAN-Managua.
- Metálicos, L. d. (2019). *Manual de Procedimientos Operativos Normalizados*. Managua: CIRA/UNAN-Managua. Nicaragua.
- OECD. (17 de Julio de 1992). OECD 301. *Linea guía para pruebas de productos químicos*. OECD.

- Ottenbrite, & Albertsson. (1992). Discussion on degradation terminology: Biodegradable Polymers and Plastics. The Royal Society of Chemistry Cambridge, RU, 73-92.
- Peña, D. (2013). Determinación de la relación DQO/DBO5 en aguas residuales.
- Pocovi. (2003). Investigación cualitativa: Una alternativa viable. ITESO. México.
- Residuales., L. d. (2019). Procedimiento Operativo del Aseguramiento y Control de la Calidad para la Medición del Caudal de Aguas Residuales y Naturales. Managua: CIRA/UNAN-Managua. Nicaragua.
- Rodrigo, Y. (2015). Desarrollo y manejo de inóculos. Trujillo. Facultad de Ciencias Biológicas.
- Tamayo Tamayo, M. (2002). El Proceso de la Investigación Científica. México: LIMUSA, S.A.
- Vazquez Rodriguez, G., & Beltrán Hernández, R. I. (Enero de 2004). Pruebas Normalizadas para la Evaluación de la Biodegradabilidad de Sustancias Químicas. Estado de Hidalgo, México.
- W. Rice, E., B. Baird, R., D. Eaton, A., & S. Clesceri, L. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ND Edition. Baltimore: American Public Health Association.

Aplicación de Isótopos estables e hidroquímica para la comprensión del sistema hidrológico en Laguna de Tiscapa. Managua, Nicaragua

Application of stable isotopes and hydrochemistry for the understanding of the hydrological system in Laguna de Tiscapa. Managua, Nicaragua

Javier Barberena-Moncada

Especialista en análisis de laboratorio. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-MANAGUA. Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua, CIRA/UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0001-9119-4485>

Javier.barberena@cira.unan.edu.ni

Iris Hurtado-García

Docente-Investigador. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-Managua. Dirección Gestión de la Calidad Institucional.

<https://orcid.org/0000-0002-3758-8800>

iris.hurtado@unan.edu.ni

Marlon Sirias-Silva

Especialista de Derechos de Agua y Vertidos. Autoridad Nacional del Agua. Departamento de Derechos de Agua y Vertidos.

Msirias23@gmail.com

RECIBIDO

03/12/2020

ACEPTADO

03/03/2021

RESUMEN

Isótopos estables (Deuterio y Oxígeno 18) e hidroquímica fueron utilizados como trazadores para determinar el origen del agua en el cráter de la Laguna de Tiscapa y sus interacciones con el agua subterránea y Lago Xolotlán, para esto se utilizaron 253 resultados de isótopos estables y 56 resultados hidroquímicos de las fuentes: precipitación, agua subterránea, Laguna de Tiscapa y Lago Xolotlán. Los isótopos estables indican que Laguna de Tiscapa es recargada en zona oeste por agua subterránea donde hay una composición media de -7‰ en $\delta^{18}\text{O}$, los procesos de evaporación en laguna hacen que tenga una composición media de -5.4‰ en $\delta^{18}\text{O}$, reflejando este aporte de Laguna de Tiscapa zona noreste del agua subterránea con enriquecimiento de -6‰ en $\delta^{18}\text{O}$. La composición hidroquímica en Laguna de Tiscapa tiene común relación con el agua subterránea donde rigen los procesos de disolución de material geológico y no el meteórico, esta disolución hace predominen los iones HCO_3^- , Ca^{+2} , Na^+ , Mg^{+2} . Los procesos de disolución se dan principalmente por la presencia de silicatos seguidos de calcitas, que es

PALABRAS CLAVE

Fallas; hidroquímica; enriquecimiento isotópico; empobrecimiento isotópico; disolución.

característico de la composición del acuífero Las Sierras. Se puede descartar aporte de agua del Lago Xolotán a Laguna de Tiscapa, puesto que este presenta una composición isotópica altamente enriquecido, a lo que se suma los procesos de salinización que experimenta este cuerpo de agua.

ABSTRACT

Stable isotopes (Deuterium and Oxygen 18) and hydrochemistry were used as tracers to determine the origin of the water in the crater of Laguna de Tiscapa and its interactions with groundwater and Lake Xolotlán. For this purpose, 253 stable isotope results and 56 hydrochemical results from the sources: precipitation, groundwater, Laguna de Tiscapa, and Lake Xolotlán were used. The stable isotopes indicate that Laguna de Tiscapa is recharged in a western zone by groundwater where there is an average composition of -7‰ in $\delta^{18}\text{O}$, the evaporation processes in the lagoon make it have an average composition of -5.4‰ in $\delta^{18}\text{O}$, reflecting this contribution from Laguna de Tiscapa northeast zone of groundwater with enrichment of -6‰ in $\delta^{18}\text{O}$. The hydrochemical composition in Laguna de Tiscapa has common relation with groundwater where the dissolution processes of geological material and not the meteoric one rule, this dissolution makes HCO_3^- , Ca^{+2} , Na^+ , Mg^{+2} . ions predominate. The dissolution processes are mainly due to the presence of silicates followed by calcites, which is characteristic of the composition of the Las Sierras aquifer. The contribution of water from Lake Xolotán to Laguna de Tiscapa can be excluded, since it has a highly enriched isotopic composition, in addition to the salinization processes experienced by this body of water.

KEYWORDS:

Faults; hydrochemistry; isotopic enrichment; isotopic impoverishment; dissolution.

INTRODUCCIÓN

Los lagos forman parte de las aguas superficiales continentales e integran ciclo global del agua, por lo tanto, están influenciados por la precipitación, la evaporación y los flujos de agua subterráneas o superficiales (Burkert, Ginzler, Babenzien, & Koschel, 2004). Estos cuerpos de agua se comportan como complejos sistemas dinámicos que interactúan con el ambiente local (Rozanski, et al., 2001), características que despierta el interés por el estudio de las posibles interacciones de los lagos con su entorno.

La ciudad de Managua tiene un alto potencial de recursos hídricos, tanto superficial como subterráneo, particularidades que la dotan de cinco cuerpos lenticos; Lago Xolotlán, Lagunas de Asososca, Nejapa, Tiscapa y Acahualinca. Las lagunas ocupan el fondo de antiguos cráteres volcánicos formados por explosión y hundimiento hace aproximadamente 5 mil años, también posee el acuífero de Managua, el cual se distingue por su productividad, y conjuntamente con la Laguna de Asososca conforman la fuente de abastecimiento de agua potable a la población de Managua (IANAS, 2015). Por otra parte, es notorio que la red de drenaje superficial ubicada en la parte oeste del Lago Xolotlán es de característica estacional, presentando caudales pequeños solo en período lluvioso (JICA, 1993).

La Laguna de Tiscapa, una de las más importante de la ciudad, por su tamaño, características naturales y valor paisajístico, fué considerada como una opción para abastecer de agua a la población de Managua en los años treinta del siglo pasado; sin embargo, después de hacer algunas proyecciones sobre el suministro de agua a largo plazo se concluyó que la laguna no tenía la capacidad.

Posteriormente, en la década de los 80 del mismo siglo, las autoridades municipales ordenaron verter las aguas que bajaban de la cuenca sur de Managua a la laguna de Tiscapa, para resolver el problema de las inundaciones que afectaba al barrio Jonathan González, esta decisión no resolvió de forma integral el problema, por el contrario, ocasionó mayores consecuencias, alterando las condiciones de la laguna y afectando el entorno ambiental, social, económico, cultural, turístico, escénico de la laguna (Mejía Lacayo, 2018).

Este hecho, ha demandado desviar el cauce para proteger la laguna, sin embargo, han surgido detractores de esta demanda, quienes plantean que se afectaría la lámina de agua de la laguna. Con el objeto de determinar cuál es la verdadera fuente de recarga de Laguna de Tiscapa se analizó las propiedades geoquímicas del agua subterránea, que dependen de la química del agua en el área de recarga, así como de los diferentes procesos geoquímicos que se producen en el subsuelo y en las rocas, los cuales son

responsables de las variaciones estacionales y espaciales en la química del agua subterránea (Kumar, Ramanathan, Rao, & Kumar, 2006). También se recurrió al comportamiento de isótopos ambientales, como trazadores en el comportamiento del flujo subterráneo, considerando que el uso de isótopos estables toma gran importancia en su capacidad inequívoca de distinguir agua de entrada y salida en dependencia del gradiente (Turner & Townley, 2006), técnica que es habitualmente utilizada en hidrogeología para identificar zonas de recarga y en la determinación de origen de agua (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992).

El presente estudio proporciona una comprensión integral del sistema de flujo superficial y subterráneo de agua en el área de estudio, abordando el posible intercambio de agua subterránea en la Laguna de Tiscapa. De modo que, los resultados de esta investigación ayudarán a proporcionar información de referencia sobre el sistema hidrológico de Laguna de Tiscapa, como herramienta de evaluación que permita una gestión eficaz, y una mejor comprensión de las interacciones de Laguna de Tiscapa con las fuentes de agua circundantes que permitan la supervivencia de la Laguna.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Laguna de Tiscapa está ubicada en centro de Managua, específicamente las coordenadas $12^{\circ}08'23''\text{N}$ y $86^{\circ}16'15''\text{W}$ (Figura 1.A), su diámetro oscila entre 550–650 m. El fondo del cráter está lleno por un lago de hasta 45,6 m de profundidad, respecto a una elevación de 51,6 m.s.n.m., y hasta 28 m debajo de la superficie previa a la toba (Freundt, Hartmann, Kutterolf, & Strauch, 2009). Formado por erupción hace 3 mil años, la cual excavó un cráter en las profundidades del sótano, exponiendo una sucesión volcánicla del Pleistoceno al Holoceno, divididas en cuatro formaciones.

La primera formación corresponde a basáltica-andesítica de mayor profundidad, que comprende ignimbritas máficas y tefras freatomagmáticas derivadas del complejo volcánico Las Sierras al sur de Managua. La segunda formación contiene tefra Fontana basáltica-andesítica que brotó de la Caldera Las Nubes del complejo Las Sierras, la tefra Superior Apoyo, desde la Caldera Apoyo y la Baja y tefras Apoyeque superior desde el complejo volcánico Chiltepe.

Una tercera formación está asociada a depósitos fluviales, contienen de abajo hacia arriba, escorias de la basálticas de tefra de San Antonio, piedra pómez lapilli de las tefras de Apoyo y Apoyeque y la tefra de Xiloa, y escorias

derivadas de la tefra de Fontana. La cuarta Una formación corresponde a toba volcánica de Tiscapa compuesta de depósitos piroclásticos de aumento y caída (Freundt, Hartmann, Kutterolf, & Strauch, 2009).

Por otra parte, el cráter es atravesado por falla de tendencia NNE – SSW y tres fallas adyacentes paralelas, todas exhibieron desplazamiento normal lateral izquierdo y menor durante el terremoto M 6.2 del 23 de diciembre de 1972. Con Los movimientos horizontales agregados que oscilaron en el rango de 2 a 38 cm, hasta el ESE (Brown, Ward, & Plafker, 1973; Cowan, Prentice, Pantosti, de Martini, & Strauch, 2002; Ward, Gibbs, Harlow, & Aburto, 1974). El cráter presenta una topografía donde la falla en el lado noreste del cráter está marcado por un escarpe al sureste de más de 15 m de altura en el borde del cráter y por desviaciones a la orilla del lago de unos 50 m en sentido siniestro en el noreste y 30 m en sentido dextral en el suroeste. Tanto el escarpe del borde como las orillas del lago parecen ser el resultado de una caída descendente relativa de la parte del cráter del sur, que es esencialmente un cono inversor cuyas paredes se inclinan hacia adentro de 50° a 60° (Brown, Ward, & Plafker, 1973). Esta falla presenta extensión de aproximadamente de 15 km y una profundidad de 8-10 km (Ward, Gibbs, Harlow, & Aburto, 1974).

En el contexto hidrogeológico, Laguna de Tiscapa pertenece a la unidad denominada Grupo Las Sierras, compuesto por flujos de piroclastos como cenizas finas, pómez y lapilli, aglomerados basáltico-andesítico compacto, toba brechosa, toba, con granulometría media a gruesa (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992; Rozanski, Froehlich, & Mook, 2002; JICA, 1993).

El nivel del agua subterránea (Figura 1.B) varía desde los 112 (m.s.n.m) ubicado en la zona oeste de Laguna hasta los -22 (metros bajo nivel del mar) en zona norte de Laguna, con gradiente hidráulico de 5.5 y dirección de flujo es O-NE desde Las Nubes hacia el Lago Xolotlán. Es importante subrayar, que en el sector de Managua se producen diversos conos de abatimiento producto de la cantidad de pozos que abastecen de agua a la ciudad de Managua, los cuales se encuentran ubicados en las zonas oeste y norte de la Laguna, los niveles de agua subterránea de los pozos del sector oeste oscilan en cota 42-47 m.s.n.m, en cuanto a los pozos ubicados en zona norte, presentan niveles que oscilan en cota 33-37 m.s.n.m.

Por otra parte, el nivel de agua en laguna durante el estudio fue de 50 m.s.n.m. y el Lago Xolotlán de 40 m.s.n.m., esto indica que el nivel de agua de laguna de Tiscapa y Lago Xolotán se encuentra por encima del nivel de agua subterránea.

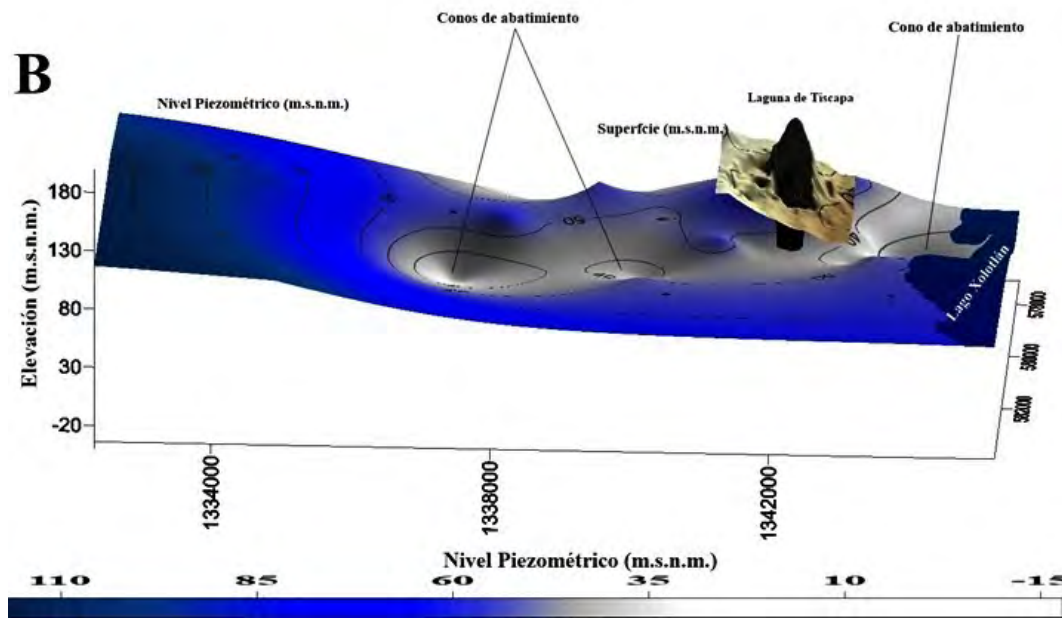
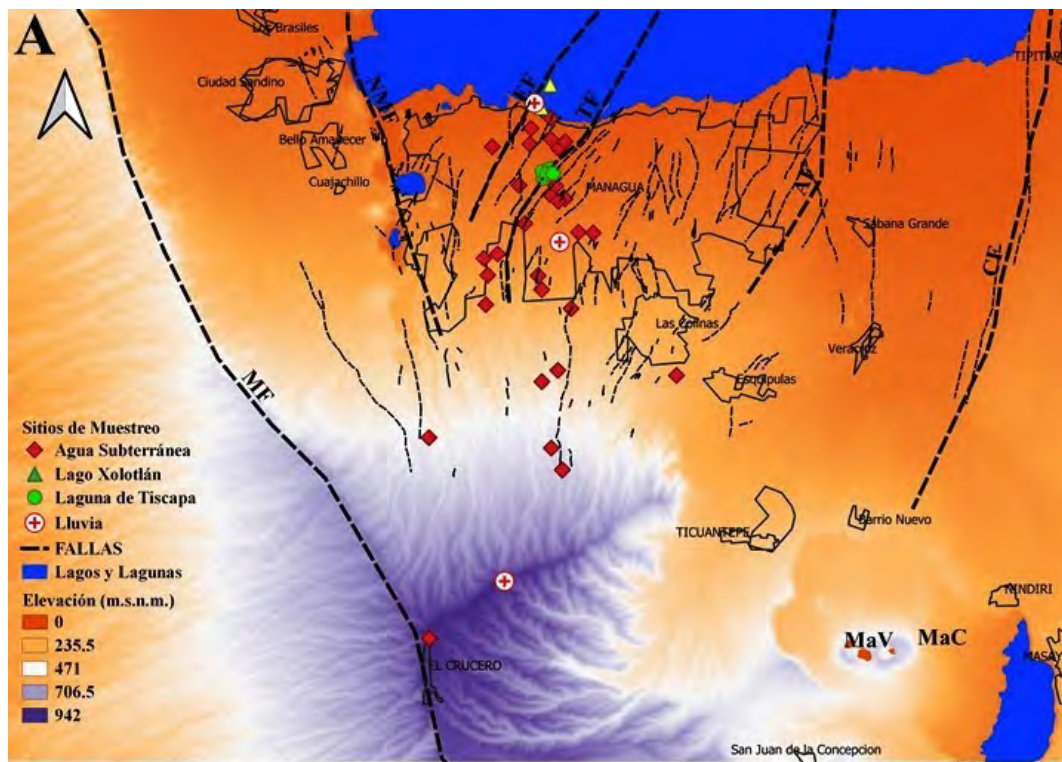


Figura 1. A) Ubicación del área de estudio y sitios de monitoreo de isótopos e hidroquímicos. B) Nivel piezométrico y representación del cráter de Tiscapa.

Isótopos estables

Se realizaron análisis de los isótopos estables $\delta^2\text{H}$ y $\delta^{18}\text{O}$ de las matrices; precipitaciones (N=129), agua subterránea (N=40), Lagos (N=84), todas colectadas en período 2018-2019.

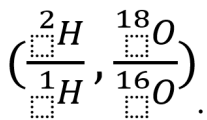
El monitoreo de precipitaciones se realizó mediante 3 tres estaciones equipadas con muestreadores Palmex Rain Sampler RS1, descritas a continuación; estación ubicada en CIRA/UNAN-Managua (155 m.s.n.m.), en la que se monitoreaban eventos diarios de 2018 – 2019; las otras dos estaciones se ubicaron en los sitios El Crucero (EC) a 941 m.s.n.m. y Puerto Salvador Allende (PSA) a 48 m.s.n.m., a través de las cuales se capturaron muestras compuestas mensuales, en el periodo agosto 2018 - diciembre 2019. El monitoreo de agua superficial, se efectuó en Laguna de Tiscapa (N=71), a dos profundidades en la columna (superficie y lecho de laguna). También, se analizó agua del Lagos Xolotlán (N=13).

El muestreo de agua en la superficie se realizó de forma directa, y para las muestras tomadas en zona más profundas se empleó botella Van Dorn. Las muestras captadas, fueron identificadas y filtradas con bomba manual de vacío Mityvac y filtros Whatman de 47 mm para su almacenamiento. Las Agua subterránea (N=40) se monitorearon en todos los pozos los sitios próximos a Laguna de Tiscapa, para ello, antes de la recolección colecta de la muestra, se efectuó una purga en todos los pozos durante 10 minutos, para limpiar el sistema de tuberías de evitar posibles estancamientos de agua. Todas las muestras fueron almacenadas en envases de polietileno de alta densidad.

Los análisis se realizaron en Espectroscopio Láser LWIA-45-EP (Los Gatos Research). Los resultados son expresados en δ , definido como:

$$\delta = \frac{R_s - R_p}{R_p} \times 1000 \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde: δ : desviación isotópica en ‰, s: muestra, p: referencia internacional, R: relación isotópica



La referencia utilizada fue Vienna Standar Mean Ocean Water (V-SMOW) (Gonfiantini, 1978).

Hidroquímica

El componente hidroquímico se realizado mediante la interpretación de 56 muestras, resultados proporcionadas por la Unidad de Gestión Ambiental de Alcaldía de Managua (ALMA) y Sección de Calidad de Agua de Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). Las matrices utilizadas fueron; agua subterránea (N=32), Laguna de Tiscapa (N=20) y precipitaciones (N=4) en los sitios El Crucero (EC) a 941 m.s.n.m. y Puerto Salvador Allende (PSA) a 48 m.s.n.m., Las Colinas (LC) a 261 m.s.n.m. y



Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino (AIACS) a 64 m.s.n.m.. Los análisis de cationes y aniones proporcionados por ALMA fueron realizados en laboratorios de CIRA/UNAN-Managua, a través de las metodologías descritas en American Public Health Association y apegado al sistema de gestión de calidad de la Norma ISO/IEC 17025:2015.

Con el propósito de identificar los parámetros comunes que influyen en la composición química de las aguas, se aplicó análisis de coeficiente de correlación y análisis de componentes principales (PCA), a través del diagrama de Piper se indagó las características hidrogeoquímicas de las aguas. Asimismo, se efectuó un análisis de comparación de salinidad (TDS) y las relaciones de iones principales (Mg^{+2} , N^{+} , Ca^{+2} , Cl^{-} , HCO_3^{-}) que debido a su carácter conservativos se comportan como trazadores de circulación, lo que permite analizar la influencia de las precipitaciones, interacción agua-roca y evolución geoquímica, según análisis propuesto por Gibbs (Gibbs, 1970).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición de Isótopos estables

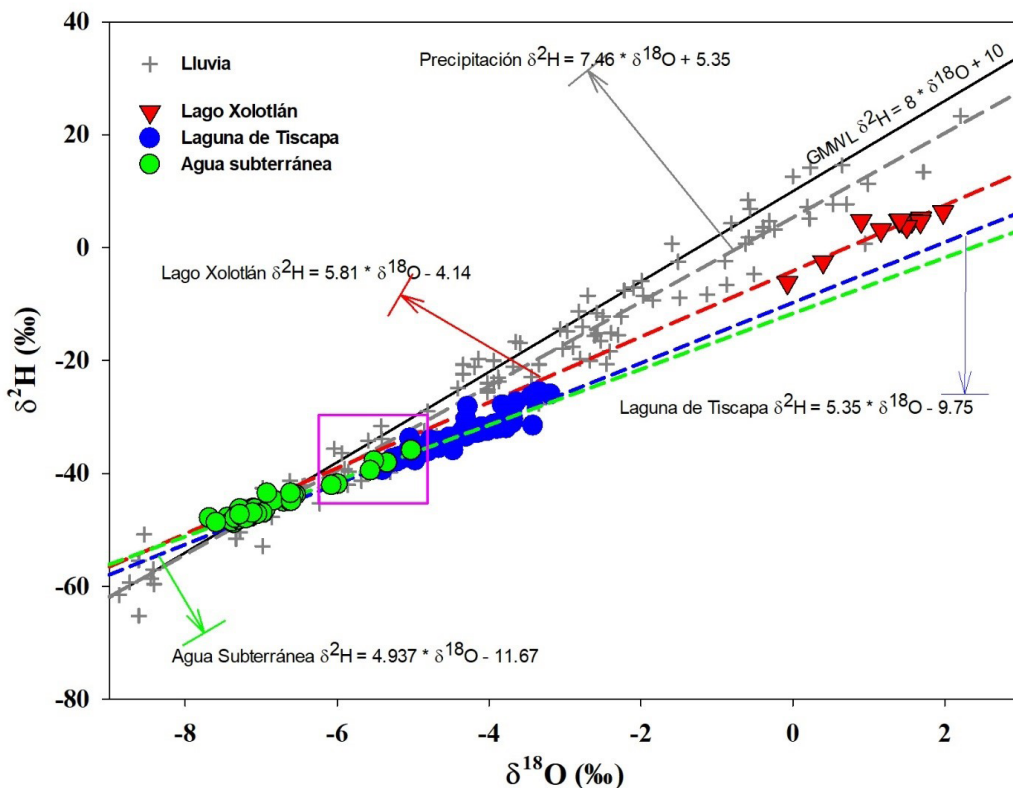


Figura 2. Diagrama δ^2H vs $\delta^{18}O$ de distintas fuentes de agua. Líneas



meteóricas gris, roja, azul y verde corresponden a las diferentes fuentes de agua, línea meteórica global en color negro. Cuadro color morado presenta enriquecimiento de agua subterránea por aportes de agua de Laguna de Tiscapa.

Los resultados de la composición isotópica se ilustran en Figura 2. La grafica de isotopos estables $\delta^2\text{H}$ vs $\delta^{18}\text{O}$ muestra correlaciones lineales correspondientes a Laguna de Tiscapa, agua subterránea, Lago Xolotlán y precipitación, junto a línea meteórica de agua mundial (GMWL por sus siglas en ingles). En el gráfico se observa alta variabilidad isotópica, donde se pueden distinguir tres agrupamientos o distinta composición isotópica en las fuentes de agua.

Un primer grupo que presenta los valores isotópicos más empobrecidos corresponde al agua subterránea, con máximos $\delta^2\text{H} = -35.90$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -5.02$ (‰) y mínimos $\delta^2\text{H} = -48.80$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -7.68$ (‰) y medios $\delta^2\text{H} = -46.14$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -6.96$ (‰), la línea calculada corresponde a la ecuación $\delta^2\text{H} = 4.93 * \delta^{18}\text{O} - 11.67$, $R=0.974$, $N=40$, $p < 0.001$, el segundo grupo con valores isotópicos más enriquecidos en comparación que el agua subterránea, son las aguas de Laguna de Tiscapa, estas presentan valores medios $\delta^2\text{H} = -34.05$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -4.575$ (‰), con máximos $\delta^2\text{H} = -25.60$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -3.19$ (‰) y mínimos $\delta^2\text{H} = -34.05$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -5.44$ (‰), con líneas de agua que corresponde a la ecuación $\delta^2\text{H} = 5.35 * \delta^{18}\text{O} - 9.75$, $R=0.939$, $N=76$, $p < 0.001$, y los valores más enriquecidos corresponden a las aguas de Lago Xolotlán con valores medio de $\delta^2\text{H} = 3.29$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = 1.21$ (‰), máximo de $\delta^2\text{H} = 6.30$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = 1.98$ (‰) y mínimos de $\delta^2\text{H} = -6.20$ (‰), $\delta^{18}\text{O} = -0.07$ (‰), con línea de evaporación que corresponde a la ecuación $\delta^2\text{H} = 5.87 * \delta^{18}\text{O} - 4.14$, $R=0.927$, $N=13$, $p < 0.001$. Las precipitaciones variaron según la estacionalidad entre periodo lluvioso y seco, así como entre estaciones de monitoreo. La línea de agua meteórica calculada fue $\delta^2\text{H} = 7.46 * \delta^{18}\text{O} + 5.33$, $R=0.992$, $N=129$, $p < 0.001$.

La composición isotópica de todas las fuentes de agua se ubica por debajo de la línea meteórica global GMWL (Craig, 1961), lo cual se asocia a procesos de evaporación. El comportamiento isotópico en Laguna de Tiscapa varía entre período, los valores más agotados se obtuvieron en el mes de octubre, producto del aporte de escorrentía que recibe la laguna a través del cauce pluvial artificial, debido a que este mes presenta mayor intensidad de las precipitaciones.

En la columna de agua se produce diferencia de -1 ‰ $\delta^{18}\text{O}$ entre las muestras superficiales y en el lecho de Laguna de Tiscapa. Existe diferencia isotópica entre las aguas de Laguna de Tiscapa y Lago Xolotlán de -3.32 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$, aunque se encuentran adyacente a la cota de elevación. El Lago Xolotlán se presenta isotópicamente más enriquecido, lo cual es fundamentado por Araguás (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992) que cataloga al Lago Xolotlan como lago terminal, donde su recarga lo atribuye a precipitación, mientras que Rozanski (Rozanski, Froehlich, & Mook, 2002) cree que el aporte de agua subterránea es mínimo y atribuye a las capas de arcilla en el lecho del lago como una barrera impermeable, que evita la conexión con el agua subterránea, lo que permite descartar la influencia del Lago Xolotlán sobre Laguna de Tiscapa.

Por otra parte, la composición isotópica en Tiscapa se encuentra más cerca

a la composición del agua subterránea (medio -6.88 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$). En Figura 2, se indica la existencia de pozos con una composición isotópicamente más enriquecidos, estos se ubican en zona entre Laguna de Tiscapa y Lago Xolotlán, lo cual se puede atribuir a que la extracción de agua en los pozos han provocado conos de abatimiento, en la Figura 1.B, se puede observar que los puntos muestreados próximos a laguna en zona oeste presenta composición media de -6.7 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$ y los ubicados en zona noreste composición media de -5.6 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$, lo que sugiere una probable interacción de Laguna de Tiscapa con el agua subterránea, ocasionando que el agua subterránea se esté enriqueciendo isotópicamente hasta -1.1 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$, de forma similar Sánchez (Sánchez-Murillo, et al., 2020) ha reportado que la alta conectividad entre lagos y agua subterránea en Nicaragua, producen enriquecimiento del agua subterránea aproximadamente en -1.74 ‰ en $\delta^{18}\text{O}$.

La interacción entre Laguna de Tiscapa y agua subterránea se puede asociar a los factores geológicos propios de las zonas, de ellos, la falla local denominada Falla de Tiscapa que atraviesa la laguna y también el por el fracturamiento que se dan en las paredes del cono (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992; Brown, Ward, & Plafker, 1973; Cowan, et al., 2002; Rozanski, et al., 2001), haciendo posible tanto la recarga como la descarga de la laguna, esta hipótesis se ha comprobado en otros estudios donde la conexión agua subterránea y volcanes se produce por fallas y discontinuidades geológicas (Finizola, Sortino, Léna, & Valenza, 2002; Mauri, Williams-Jones, Saracco, & Zurek, 2012), como interacciones agua subterránea y gases geotermales en el sector del Volcán Masaya, Nicaragua, siendo la falla de Cofradía la responsable de estas interacciones (Mauri, Williams-Jones, Saracco, & Zurek, 2012).

Composición Hidroquímica

La composición hidroquímica de las agua subterránea, Laguna de Tiscapa y precipitación se determinó a partir de los iones principales que se ilustran en Tabla 1 y el diagrama triangular Piper (Piper, 1944), la composición obtenidas son representadas en la Figura 3. En el cual se observa que el agua subterránea y Laguna de Tiscapa presentan en su contenido un predominio del anión HCO_3^- , a diferencia de las precipitaciones, que mostró variación en contenido de aniones, de aquí que, el ion Cl^- predominó en AIACS y LC, en PSA dominó y en LN predominó.

En cuanto al contenido de cationes presentan una mayor variabilidad en agua subterránea, laguna y precipitaciones, predominando .

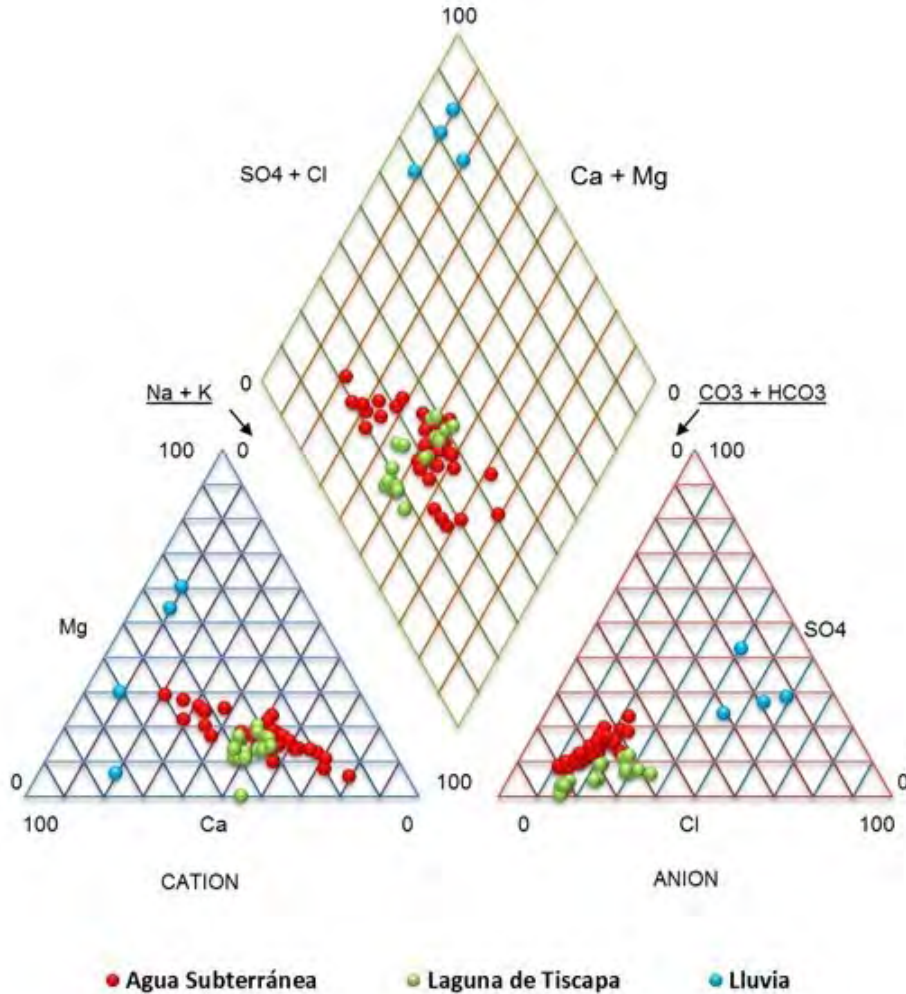
Tabla 1. Principales iones, parámetros fisicoquímicos y composición isotópica en las distintas matrices de agua. Máx: Máximo, Mín: Mínimo, Med: Medio y DS: Desviación Estándar

Parámetro	Agua Subterránea				Laguna de Tiscapa				Lluvia			
	Máx	Mín	Med	DS	Máx	Mín	Med	DS	Máx	Mín	Med	DS
CE (uS/cm)	766.0	269.0	448.4	111.0	285.0	225.0	249.0	18.9	31.0	20.0	26.7	4.7
pH	9.6	7.0	8.0	0.4	9.5	7.0	8.3	0.8	3.9	3.6	3.7	0.1
TSD (mg/L)	544.9	177.2	264.8	84.0	228.0	135.4	159.6	27.4	7.7	4.6	5.9	1.3
(mg/L)	297.7	113.3	172.2	43.8	136.6	61.0	96.8	28.1	2.4	0.7	1.2	0.8

(mg/L)	50.9	11.0	27.4	10.3	10.7	1.0	5.8	2.6	1.5	1.0	1.3	0.2
(mg/L)	67.2	12.3	25.4	12.4	22.7	11.8	15.4	2.8	2.0	1.0	1.6	0.4
(mg/L)	63.8	0.0	15.2	15.1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0
(mg/L)	102.0	11.3	51.0	22.7	28.8	18.0	23.5	3.7	0.3	0.1	0.2	0.1
(mg/L)	17.3	7.8	11.9	2.5	10.0	8.1	9.0	0.7	0.3	0.1	0.2	0.0
(mg/L)	48.4	11.0	26.2	7.5	20.2	13.0	16.6	2.3	1.5	0.7	1.2	0.3
(mg/L)	23.5	2.6	9.3	3.6	5.7	0.09	4.0	1.1	1.4	0.1	0.6	0.5
(mg/L)	0.03	0.01	0.01	0.00	6.02	0.01	2.26	2.33	0.20	0.04	0.10	0.07
$\delta^2\text{H}$ (‰)	-35.9	-48.8	-46.1	2.8	26.5	-39.4	-32.8	8.47	13.4	-115.3	-36.4	35.0
$\delta^{18}\text{O}$ (‰)	-5.0	-7.6	-6.9	0.5	-4.5	-3.1	-5.4	0.8	1.7	-16.7	-5.6	4.7

De forma global, el carácter hidroquímico predominante en estas aguas, responde a la siguiente proporción $\text{HCO}_3^- - \text{Na}^+ - \text{Ca}^{+2}$ (42.9%), $\text{HCO}_3^- \text{Na}^+$ (26.8%), $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{+2} - \text{Na}^+$ (19.6%), $\text{HCO}_3^- - \text{Mg}^{+2}$ (3.6%), $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{+2}$ (3.6%) y $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{+2} - \text{Mg}^{+2}$ (3.6%). El predominio del ión Bicarbonato se relaciona a evolución geoquímica determinada por los procesos de infiltración, iniciando el ciclo en las características en las precipitaciones de la zona, donde los iones SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{+2} , y pH bajos (promediaron 3.77 Unidades de pH), son típicos de contaminación antropogénica que se da en la ciudad de Managua (Barberena Moncada & Hurtado García, 2019).

Figura 3. Diagrama triangular de Piper, color rojo agua subterránea, verde agua laguna de Tiscapa y azul agua de lluvia



Los bajos contenidos de pH produce la disolución de calcita y dolomitas al momento del proceso de infiltración (Freeze & Cherry, 1979), gracias a la composición geológica de la zona descrita como Grupo medio Las Sierras (JICA, 1993), presenta buenas estructuras donde se da el proceso de desgasificación, causando aumento del pH del agua subterránea (entre 7-8 Unidades de pH) produciendo altas concentraciones de HCO_3^- y Ca^{+2} , características comunes de sistemas abiertos (Freeze & Cherry, 1979).

El agua subterránea presenta evolución desde la zona de mayores elevaciones, es así que, las aguas de los pozos situados en El Crucero presenta composición $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{+2} - \text{Mg}^{+2}$, a diferencia de los pozos ubicado en zona oeste de Laguna de Tiscapa, siguiendo las líneas de flujo subterráneo, el carácter hidroquímica presenta intercambio de cationes predominantes Ca^{+2} y Mg^{+2} por Na^+ , este intercambio puede estar ligado a la alteración de tobas y otros materiales volcánicos, producto de intercambio de cationes alcalino-térreos bivalentes (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992).

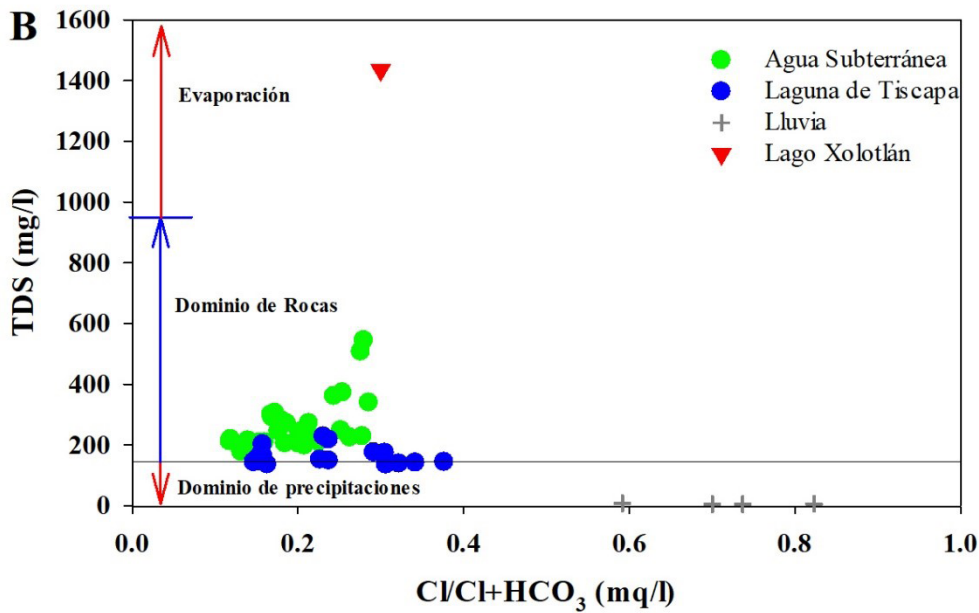
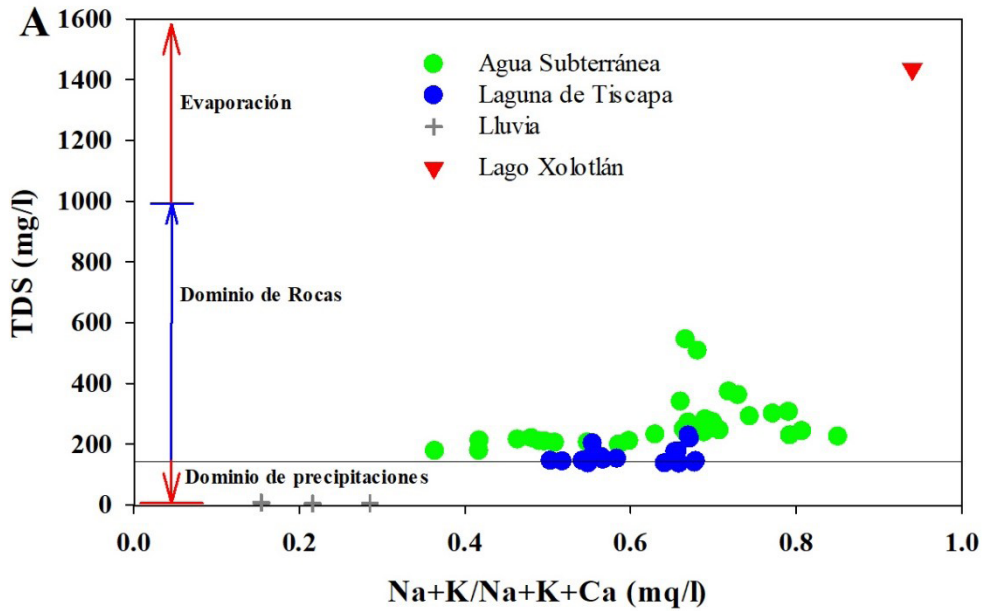
Para verificar esta interacción agua-roca como procesos hidroquímicos primarios se evaluaron las relaciones $(\text{Na}^+/\text{Na}^+ + \text{Ca}^{+2})$ y $(\text{Cl}^- / \text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$ versus TDS, propuesta por Gibbs (Gibbs, 1970). En Figura 4. A-B, se representan las relaciones iónicas de aguas subterránea y Laguna de Tiscapa que indican dominio de procesos de meteorización por interacciones agua-roca, de forma similar las aguas de las precipitaciones se encuentran en el mismo dominio, lo cual se debe a las bajas concentraciones de sales en las precipitaciones (media de 5.9 mg/L en TDS). Por otra parte, las aguas subterránea revelan mucha variabilidad en la concentración de los TDS, con valores medios de 264 mg/l, máximos de 544 mg/l y mínimo de 172 mg/l, es importante destacar, que se identificaron dos comportamientos; el primero, se asocia a bajas concentraciones de TDS en las aguas de los pozos ubicados en el lado oeste de Laguna de Tiscapa, con valores muy próximos a los 200 mg/l en TDS, de ellos se distingue pozo ubicado en El Crucero, el cual muestra la concentración más baja de TDS registrado en agua subterránea, característica que es descrita como zona de recarga (Araguás Araguás, Louvat, López Guzmán, & Castillo Hernández, 1992; JICA, 1993).

El segundo comportamiento, responde a aguas con concentraciones TDS un poco más altas, específicamente en pozos localizados en la zona noreste (entre Laguna de Tiscapa y Lago Xolotlan), para una media de TDS de 390 mg/l, lo que indica que estas aguas contienen una mayor concentración de iones en sus composiciones, muy propio de la marca litológica, procesos de interacción agua-roca (Mariño & García, 2018). Para el Lago Xolotlán se efectuaron cálculos de TDS a partir de los resultados por Parello (Parello, et al., 2008), con el propósito de verificar si existía influencia del Lago Xolotlán en Laguna de Tiscapa, sin embargo, los TDS del Lago responden a las concentraciones próximas a 1404 mg/l, lo que indican que sus aguas predominan los procesos de evaporación (Figura 4. A-B).

Por otra parte, Laguna de Tiscapa presenta valores medios en las concentraciones de TDS de 159 mg/l, con máximos de 228 mg/l y mínimo de 135 mg/l, valores que están acordes con los del agua subterránea de pozos ubicados en zona oeste. Los resultados descritos sugieren que no existe aportes del Lago Xolotlán hacia Laguna de Tiscapa y el agua subterránea.



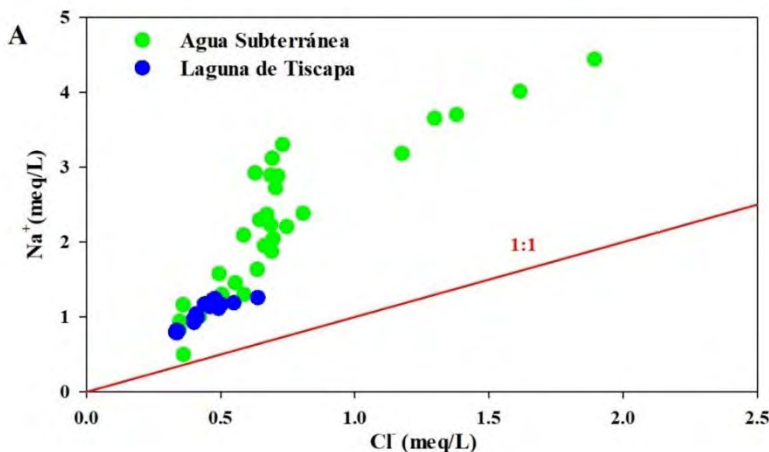
Figura 4. Gráficos agua subterránea, Laguna de Tiscapa y precipitaciones, siguiendo diagrama de Gips 1970. A) Cationes vs TDS. B) Aniones vs TDS.

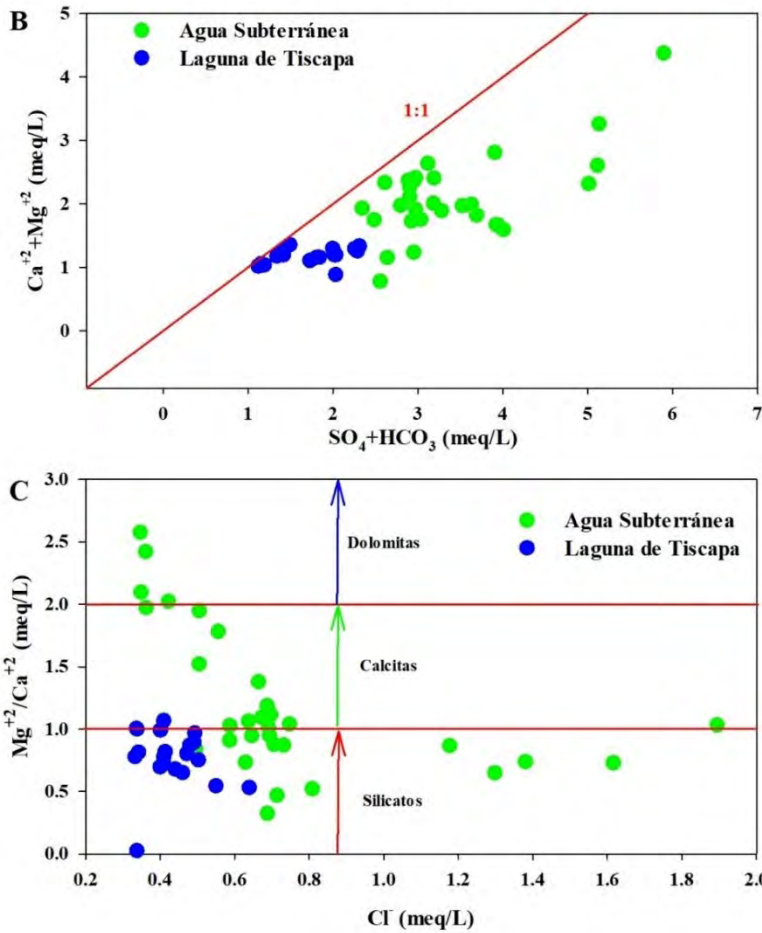


En la Figura 5, se ilustra distintas relaciones iónicas, que permite entender mejor los procesos que se desarrollan en la interacción agua-roca (Yidana & Yidana, 2010; Zhang, et al., 2018). En este sentido, las relaciones Na^+ y Cl^- (Figura 5. A) son utilizadas como indicadores agua-roca de primer orden, de acuerdo a los resultados obtenidos, las agua subterránea y Laguna de Tiscapa se dispersan sobre la línea de relación 1:1, indicando contribuciones de fuentes ricas en Na^+ disuelto, en esto no ocurre disolución de halita, los bicarbonatos presentan mayores concentraciones que el sodio, esto indica que en el agua subterránea domina el proceso relacionados con meteorización de silicatos por intercambio iónico (Lakshmanan, Kannan, & Senthil Kumar, 2003; Yidana & Yidana, 2010), aunque también puede ocurrir por adición de flujos de retorno por canales (Zhang, et al., 2018), es importante destacar, que los resultados obtenidos para el pozo El Crucero, se acerca a la línea de relación 1:1 indicando un déficit de sodio, que se relaciona al intercambio de base inversa (Bahir, Ouhamdouch, Ouazar, & Chehbouni, 2020) así también se asocia a disolución de halita (Lyu, et al., 2019).

En tanto, en la Figura 5. B, se ilustran los resultados de las aguas subterránea y Laguna de Tiscapa, ubicadas bajo línea 1:1, indicando desgaste de rocas ricas en silicatos regidas por los procesos primero por disolución y luego (los que se acercan a línea) por meteorización, en dichas reacciones, el ácido carbónico (del CO_2 atmosférico y el agua) y el carbonato de calcio en el suelo reaccionan para formar bicarbonato e iones de calcio (Lakshmanan, Kannan, & Senthil Kumar, 2003). También, hay autores que amplían a dominio de minerales como son calcita, dolomita y yeso (Pazand, Khosravi, Ghaderi, & Rezvanianzadeh, 2018; Sánchez-Gutiérrez, Mena-Rivera, Sánchez-Murillo, Fonseca-Sánchez, & Madrigal-Solís, 2020). Por otra parte, la Figura 5.C indica dominancia de silicatos es la que predomina en la composición hidrogeoquímica en el agua subterránea y Laguna de Tiscapa, seguidas de disolución de calcitas que están asociadas a los sedimentos en zonas de barrancos como en lechos de lagos (Romanelli, Quiroz Londoño, Martínez, Massone, & Escalante, 2014).

Figura 5. Relaciones hidroquímica, agua subterránea y Laguna de Tiscapa. A) Relación Cl^- vs Na^+ . B) $\text{SO}_4 + \text{HCO}_3$ vs $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$. C) Cl^- vs $\text{Mg}^{+2}/\text{Ca}^{+2}$





Los análisis de correlación resumidos en Tabla 2, se analizaron en base correlaciones con $r > 0.750$, que son consideradas como alto, de tal forma que los resultados de correlaciones inferiores a este valor no se consideraron, porque se interpretadas como mediana o débil correlación (Panda, Sundaray, Rath, Nayak, & Bhatta, 2006). Las altas correlaciones que presenta Conductividad eléctrica con TDS, Cl^- , Mg^{+2} , Na^+ y SO_4^{2-} son asociados a procesos de disolución de sales que aumentan los procesos eléctricos de meteorización (Wagh, et al., 2016). Como también las TDS presentó altas correlaciones con los iones principales, con $r > 0.75$, comportamiento que es común en acuíferos carbonatados (Zhang, et al., 2018). En este estudio no se evalúa la calidad de las aguas pero en este hay que destacar altas cargas positivas de los iones Cl^- , Mg^{+2} , Na^+ y SO_4^{2-} donde se asociadas a contaminación antropogénica (Wagh, et al., 2019).

Matriz de correlación de parámetros fisicoquímicos.

	CE	Temp	pH	TAC	DUR	TSD	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃	NA ⁺	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	NH ₄
CE	1	.420**	.398**	.888**	.830**	.951**	.911**	.914**	.902**	.825**	.924**	.835**	.805**	.794**	-.274'
pH			1	.401**	.362**	.391**	.323'	.213	.325'	.037	.314'	.597**	.402**	.270'	-.104
TAC				1	.787**	.879**	.906**	.755**	.761**	.735**	.813**	.762**	.791**	.711**	-.146
DUR					1	.842**	.857**	.726**	.757**	.758**	.625**	.739**	.976**	.943**	-.231
TSD						1	.917**	.837**	.932**	.838**	.908**	.850**	.798**	.828**	-.251
HCO ₃ ⁻							1	.760**	.778**	.742**	.808**	.812**	.833**	.809**	-.093
SO ₄ ²⁻								1	.846**	.816**	.884**	.690**	.690**	.723**	-.475**
Cl ⁻									1	.894**	.907**	.746**	.708**	.760**	-.280'
NO ₃										1	.800**	.526**	.718**	.752**	-.298'
NA ⁺											1	.742**	.577**	.642**	-.340'
K ⁺												1	.716**	.703**	-.156
Ca ⁺²													1	.856**	-.131
Mg ⁺²														1	-.382**
NH ₄															1

** . La correlación es significativa al nivel de 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa al nivel de 0,05 (2 colas).

CONCLUSIONES

Mediante las técnicas hidroquímica e isotópicas, se ha logrado tener una mejor comprensión en las interacciones en las distintas fases del ciclo hidrológico, lo que hace posible saber el funcionamiento del agua en Laguna de Tiscapa. Hay un origen común entre el agua subterránea y Laguna de Tiscapa. Los isotopos estables indican que el acuífero aporta agua en la zona oeste, con una composición media de -7‰ en δ¹⁸O, mientras hay enriquecimiento isotópico -6‰ en δ¹⁸O en el agua subterránea en zona noreste entre Laguna de Tiscapa y Lago Xolotlán, indicando el carácter afluyente-influyente de Laguna de Tiscapa.

La composición hidroquímica nos indica que el factor determinante es la disolución de material geológico y no el meteórico. Las interacciones agua-roca determinan las características hidrogeoquímicas y el predominio de los iones HCO₃⁻, Ca⁺², Na⁺, Mg⁺². Los procesos de disolución se dan principalmente por la presencia de silicatos seguidos de calcitas, que es característico de la composición geológica de Las Sierras.

El alto fracturamiento que presenta el cono de tova y la falla que atraviesa Laguna de Tiscapa sería el factor determinante en la recarga y descarga del agua. Se puede descartar aporte de agua de Lago Xolotlán a Laguna de Tiscapa, debido que presentan una composición isotópica altamente enriquecido, asimismo, experimentan procesos de salinización producto de procesos de evaporación.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), mediante los Fondos para Proyectos de Investigación (FPI) número 13201804, denominado "Origen del agua que recarga la Laguna de Tiscapa mediante la utilización de isótopos ambientales". También al Centro para Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA-/UNAN-Managua), por base de datos proporcionada del proyecto Mapa Isotópico de Nicaragua, donde se obtuvieron los datos de isótopos estables en precipitación y agua subterránea. A Dirección Ambiental de Alcaldía de Managua (ALMA) por proporcionar base de datos isotópicos e hidroquímico, en matriz agua de superficial y subterránea para su interpretación y análisis. A la unidad de Calidad de Agua de Empresas de Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) por proporcionar base de datos de análisis químicos de agua subterránea en área de estudio.

REFERENCIAS

- Araguás Araguás, L., Louvat, D., López Guzmán, A., & Castillo Hernández, E. (1992). *Estudio de Hidrología Isotópica de los Acuíferos de Managua*. Informe Final, Proyecto NIC/8/004, IAEA, Viena.
- Bahir, M., Ouhamdouch, S., Ouazar, D., & Chehbouni, A. (2020). Assessment of groundwater quality from semi-arid area for drinking purpose using statistical, water quality index (WQI) and GIS technique. *Carbonates and Evaporites*, 35, 27. doi:10.1007/s13146-020-00564-x
- Barberena Moncada, J., & Hurtado García, I. (2019). Proceso de acidificación de las precipitaciones de Managua. *Revista Científica de FAREM-Estelí*(31), 72-80. doi:10.5377/farem.v0i31.8472
- Brown, R. D., Ward, P. L., & Plafker, G. (1973). *Geologic and seismologic aspects of the Managua, Nicaragua, earthquakes of December 23, 1972*. U. S. Geological Survey Professional Paper. 838. doi:10.3133/pp838
- Burkert, U., Ginzler, G., Babenzien, H. D., & Koschel, R. (2004). The Hydrogeology of a Catchment Area and an Artificially Divided Dystrophic Lake? Consequences for the Limnology of Lake Fuchskuhle. *Biogeochemistry*, 71(2), 225-246. doi:10.1007/s10533-005-8132-1
- Cowan, H., Prentice, C., Pantosti, D., de Martini, P., Strauch, W., & Participants, W. (2002). Late Holocene Earthquakes on the Aeropuerto Fault, Managua, Nicaragua. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 92(5), 1694-1707. doi:DOI: 10.1785/0120010100
- Craig, H. (1961). Isotopic Variations in Meteoric Waters. *Science*, 133(3465), 1702-1703. doi:10.1126/science.133.3465.1702
- Finizola, A., Sortino, F., Lénat, J.--., & Valenza, M. (2002). Fluid circulation at Stromboli volcano (Aeolian Islands, Italy) from self-potential and CO₂ surveys. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 116(1-2), 1-18. doi:10.1016/S0377-0273(01)00327-4
- Freeze, R. A., & Cherry, J. A. (1979). *Groundwater*. New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc.

- Freundt, A., Hartmann, A., Kutterolf, S., & Strauch, W. (2009). Volcaniclastic stratigraphy of the Tiscapa maar crater walls (Managua, Nicaragua): implications for volcanic and seismic hazards and Holocene climate changes. *International Journal of Earth Sciences*, 99, 1453-1470. doi:10.1007/s00531-009-0469-6.
- Gibbs, R. J. (1970). Mechanisms controlling world water chemistry. *Science*, 170(3962), 1088-1090. doi:10.1126/science.170.3962.1088.
- Gonfiantini, R. (1978). Standards for stable isotope measurements in natural compounds. *Nature*, 271, 534-536. doi:10.1038/271534a0
- IANAS. (2015). *Desafíos del Agua Urbana en las Américas*. Retrieved from https://www.ianas.org/docs/books/Desafios_Agua.html
- JICA. (1993). *Estudio sobre el proyecto de abastecimiento de agua en Managua*. Informe Principal, Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado, Tokio.
- Kumar, M., Ramanathan, A., Rao, M. S., & Kumar, B. (2006). Identification and evaluation of hydrogeochemical processes in the groundwater environment of Delhi, India. *Environ Geol*, 50, 1025-1039. doi:10.1007/s00254-006-0275-4
- Lakshmanan, E., Kannan, R., & Senthil Kumar, M. (2003). Major ion chemistry and identification of hydrogeochemical processes of groundwater in a part of Kancheepuran district, Tamil Nadu, India. *Environmental Geosciences*, 10(4), 157-166. doi:10.1306/eg.0820303011
- Lyu, M., Pang, Z., Yin, L., Zhang, J., Huang, T., Yang, S., . . . Gulbostan, T. (2019). The Control of Groundwater Flow Systems and Geochemical Processes on Groundwater Chemistry: A Case Study in Wushenzhao Basin, NW China. *Water*, 11(1), 790. doi:10.3390/w11040790
- Mariño, E., & García, R. (2018). Apuntes sobre Aplicaciones Ambientales de la Hidrogeoquímica. *Universidad Nacional de Salta*, 67.
- Mauri, G., Williams-Jones, G., Saracco, G., & Zurek, J. (2012). A geochemical and geophysical investigation of the hydrothermal complex of Masaya Volcano, Nicaragua. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 227-228, 15-31. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2012.02.003>
- Mejía Lacayo, J. (2018, Mayo). Tiscapa, rescate de un desastre ecológico. *Temas Nicaragüenses*(121), p. 101. Retrieved from www.temasnicas.net
- Panda, U. C., Sundaray, S. K., Rath, P., Nayak, B. B., & Bhatta, D. (2006). Application of factor and cluster analysis for characterization of river and estuarine water systems-A case study: Mahanadi River (India). *Journal of Hydrology*, 331(3-4), 434-445. doi:10.1016/j.jhydrol.2006.05.029
- Parello, F., Aiuppa, A., Calderon, H., Calvi, F., Cellura, D., Martinez, V., . . . Vinti, D. (2008). Geochemical characterization of surface waters and groundwater resources in the Managua area (Nicaragua, Central America). *Applied Geochemistry*, 23, 914-931. doi:10.1016/j.apgeochem.2007.08.006
- Pazand, K., Khosravi, D., Ghaderi, M. R., & Rezvanianzadeh, M. R. (2018). Identification of the hydrogeochemical processes and assessmet of groundwater in a semi-arid region using major ion chemistry: A case study of Ardestan basin in Central Iran. *Groundwater for Sustainable Development*, 6, 245-254. doi:10.1007/s11356-016-6371-4
- Piper, A. M. (1944). A graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analyses. *Eos Tams. AGU*, 25(6), 914-928. doi:10.1029/TR025i006p00914.
- Romanelli, A., Quiroz Londoño, O. M., Martínez, D. E., Massone, H. E., & Escalante, A. H. (2014). Hydrogeochemistry and isotope techniques to determine water interactions in groundwater-dependent shallow lakes, Wet Pampa Plain, Argentina. *Environmental Earth Sciences*, 71, 1953-1966. doi:10.1007/s12665-013-2601-y

- Rozanski, K., Castillo, E., Flores, Y., Urbina, A., Castro, M., & Dávila, R. (2001). *Balance Isotópico e Hidrogeológico del Lago Xolotlán*. Informe Final, INETER-OIEA, Dirección de Hidrogeología, Managua.
- Rozanski, K., Froehlich, K., & Mook, W. G. (2002). Isótopos Ambientales en el Ciclo Hidrológico. Principios y Aplicaciones. In W. G. Mook (Ed.), *Sección III Agua Superficial*. Madrid, España: Instituto Geológico y Minero de España.
- Sánchez-Gutiérrez, R., Mena-Rivera, L., Sánchez-Murillo, R., Fonseca-Sánchez, A., & Madrigal-Solís, H. (2020). Hydrogeochemical baseline in a human-altered landscape of the central Pacific coast of Costa Rica. *Environ Geochem Health*. doi:10.1007/s10653-019-00501-5
- Sánchez-Murillo, R., Esquivel-Hernández, G., Corrales-Salazar, J. L., Castro-Chacón, L., Durán-Quesada, A. M., Guerrero-Hernández, M., . . . Terzer-Wassmuth, S. (2020). Tracer hydrology of the data-scare and heterogeneous Central American Isthmus. *Hydrological Processes*, 1-16. doi:10.1002/hyp.13758
- Turner, J. V., & Townley, L. R. (2006). Determination of groundwater flow-through regimes of shallow lakes and wetlands from numerical analysis of stable isotope and chloride tracer distribution patterns. *Journal of Hydrology*, 320(3-4), 451-483. doi:10.1016/j.jhydrol.2005.07.050
- Wagh, V. M., Panaskar, D. B., Jacobs, J. A., Mukate, S. V., Muley, A. A., & Kadam, A. K. (2019). Influence of hydro-geochemical processes on groundwater quality through geostatistical techniques in Kadava River basin, Western India. *Arabian Journal Geosciences*, 12, 7. doi:10.1007/s12517-018-4136-8
- Wagh, V. M., Panaskar, D. B., Varade, A. M., Mukate, S. V., Gaikwad, S. K., Pawar, R. S., . . . Aamalawar, M. L. (2016). Major ion chemistry and quality assessment of the groundwater resources of Nanded tehsil, a part of southeast Deccan Volcanic Province, Maharashtra, India. *Environmental Earth Sciences*, 75, 1418. doi:10.1007/s12665-016-6212-2
- Ward, P. L., Gibbs, J., Harlow, D., & Aburto, A. (1974). Aftershocks of the Managua, Nicaragua, earthquake and the tectonic significance of the Tiscapa fault. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 64(4), 1017-1029.
- Yidana, S. M., & Yidana, A. (2010). An Assessment of the origin and variation of groundwater salinity in southeastern Ghana. *Environment Earth Sci*, 61, 1259-1273. doi:10.1007/s12665-010-0449-y
- Zhang, Y., Xu, M., Li, X., Zhang, Q., Guo, J., Yu, L., & Zhao, R. (2018). Hydrochemical Characteristics and Multivariate Statistical Analysis of Natural Water System: A Case Study in Kangding Country, Southwestern China. *Water*, 10(1), 80. doi:10.3390/w10010080.

Tendencias manifestadas por la evolución histórica de la Disciplina Principal Integradora (DPI) de la Licenciatura en Educación Construcción

Trends manifested by history evolution of the Integrative Main Discipline (IMD) of the Bachelor's Degree in Construction Education

Nurbia Ivia Zaragoza Morales

Universidad de Holguín. Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-5542-3738>

nurbiaiviazaragozamoraes@gmail.com

Miguel Alejandro Cruz Cabezas

Universidad de Holguín. Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-6544-038X>

mcabeza@uho.edu.cu

Luis Aníbal Alonso Betancourt

Universidad de Holguín. Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

lalonsob@uho.edu.cu

RECIBIDO

29/06/2020

ACEPTADO

12/01/2021

RESUMEN

La carrera Licenciatura en Educación Construcción como parte del proceso de perfeccionamiento de la formación continua de los profesionales en la Educación Superior en Cuba, reconoce la Disciplina Principal Integradora como la rectora del proceso de formación del profesional de perfil amplio, por cuanto manifiesta potencialidades educativas de transcendencia que promueven la formación laboral. La presente investigación surge por la necesidad de resolver las insuficiencias que presenta esta disciplina, que limita la formación laboral de los estudiantes en su desempeño, a partir de determinar las tendencias que ha manifestado esta disciplina en su evolución histórica. Los métodos esenciales que se emplearon son el análisis-síntesis, la inducción-deducción, la revisión de documentos y la observación científica, los que permitieron determinar las tendencias históricas manifestadas de dicha disciplina. Los autores proponen la evolución histórica que ha tenido la Disciplina Principal Integradora para la formación laboral del Licenciado en Educación Construcción, a partir de un grupo de criterios que permitieron delimitar tres etapas que demarcan el tránsito de la carrera por los diferentes planes de estudio. El presente trabajo responde al proyecto institucional Perfeccionamiento de la didáctica de las ciencias técnicas de las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción.

PALABRAS CLAVE

Disciplina Principal Integradora; Licenciatura en Educación Construcción; Nivel Educativo; Técnica profesional.

ABSTRACT

The Bachelor's Degree in Construction Education as part of the process of improvement of the continuing education of professionals in Higher Education in Cuba recognizes the Integrative Main Discipline as the leader of the training process of the professional with a broad profile since it manifests educational potentialities of transcendence that promote labor training. This research arises from the need to solve the insufficiencies presented by this discipline, which limits the labor formation of the students in their performance, from determining the trends that this discipline has manifested in its historical evolution. The scientific methods were analysis-synthesis, induction-deduction, document review, and scientific observation, which allowed determining the historical trends manifested in this discipline. The authors propose the historical evolution of the Integrative Main Discipline for the labor formation of the Bachelor's degree in Construction Education, based on the group of criteria that allowed delimiting three stages that demarcate the transit of the career through the different study programs. This study responds to the institutional project improvement of the didactics of technical sciences of the career of Civil Engineering and Bachelor in Construction Education.

KEYWORDS

Integrative Main Discipline;
Bachelor's Degree in
Construction Education;
Professional Technical;
Educational Level.

INTRODUCCIÓN

La carrera Licenciatura en Educación Construcción como parte de las carreras que se estudian en la Educación Superior Cubana, tiene como misión formar profesionales de la educación, con una formación laboral que les permita en su incursión laboral en las instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional, donde se estudien las especialidades técnicas y obreras de la construcción, desempeñarse con una visión prospera y sustentable en la formación de los técnicos y obreros de la construcción, para contribuir al desarrollo económico y social del país.

Para lograr este propósito, el Modelo del Profesional de esta carrera reconoce a la Disciplina Formación Laboral Investigativa, como la Disciplina Principal Integradora (DPI). Esta disciplina es la rectora del proceso de formación del profesional, debe desarrollarse tanto en instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional, como en los contextos laborales de la construcción que caracterizan las esferas de actuación del profesional, para poder alcanzar un elevado nivel de sistematización de los saberes profesionales concebidos en el diseño de la carrera y lograr con ello un mayor vínculo entre la teoría y la práctica pedagógica de modo que se favorezca la formación laboral del profesional.

En este sentido la Educación Superior Cubana reconoce la Disciplina Principal Integradora por su importancia, como la columna vertebral del proceso de formación del profesional universitario de perfil amplio, por cuanto manifiesta potencialidades pedagógicas de trascendencia para la concreción de sus ideas rectoras. Esta disciplina a diferencia de las otras no se orienta a obedecer la lógica de las ciencias, pues responde a la lógica de la profesión; lo cual no quiere decir la no consideración del saber científico y tecnológico. La Disciplina Principal Integradora se sustenta en los aportes de las restantes disciplinas para dar respuesta a las exigencias del quehacer profesional al asegurar el dominio de los modos de actuación esenciales de este profesional.

De lo anterior se comprende que los objetivos del Modelo del Profesional y el de la Disciplina Principal Integradora están interrelacionados y cuando un estudiante cursa y aprueba esta disciplina, está en condiciones de ejercer como profesor de asignaturas técnicas de las especialidades de la construcción en las instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional y en las entidades de la construcción para la coordinación, desarrollo y control de actividades docentes, laborales e investigativas, porque que se ha apropiado de los objetivos generales de la carrera.

Teniendo en cuenta la importancia de la Disciplina Principal Integradora en las carreras universitarias, varios autores han tratado de manera sistemática en el orden teórico, metodológico y del diseño curricular la Disciplina Principal



Integradora en diferentes carreras universitarias de perfil no pedagógico en Cuba, tal es el caso de Malagón (1998), Ferreira (2006), Hurrutinier (2006), Lorenzo (2015) y Bermúdez (2017). Estos investigadores han definido y caracterizado la Disciplina Principal Integradora centrando su importancia en el objeto de trabajo del futuro profesional y realizan observaciones relativas al alcance de las habilidades profesionales en estos tipos de carrera.

Investigaciones desarrolladas en el campo de las Ciencias Pedagógicas, han abordado la problemática de la integración de lo académico, lo laboral y lo investigativo, pero sin considerarlo reflejado como parte de la Disciplina Principal Integradora, por ejemplo: Addine (1996), Alfonso (1996), Ginarte (2001), López (2004). Otros investigadores consultados dirigen sus estudios a esta disciplina en el campo de las Ciencias Pedagógicas: Guerra (2012), Bravo (2014), Despaigne, Stivens, y Medina (2014), Ferrer, Castillo y Rebollar (2014), Rodríguez (2015), Fernández y Fundora (2015), Valdés (2015), Rojas, Díaz y Samé (2016), Valera (2016), Cué (2017) y Martínez (2018). Estos autores han definido y caracterizado la Disciplina Principal Integradora teniendo en cuenta las particularidades del Modelo del Profesional y de su objeto de estudio, cuestiones que se deben considerar en esta investigación.

Para Horruitiner, la Disciplina Principal Integradora se reconoce como:

Columna vertebral del proceso de formación del profesional universitario de perfil amplio, se apoya en los aportes de las restantes disciplinas de la carrera y las asume en su integración para dar respuesta a las exigencias del quehacer profesional, asegurando el dominio de los modos de actuación esenciales de ese profesional, su contenido fundamental es investigativo-laboral. Integra toda la actividad laboral realizada por los estudiantes, así como todos los trabajos científicos estudiantiles (2006, p. 41).

Esta definición se asume y se considera que el contenido de la Disciplina Principal Integradora trasciende lo laboral y lo investigativo e incorpora lo académico. Se comprende además, el papel de esta disciplina para dar tratamiento al componente educativo y al desarrollo de las cualidades laborales que han de identificar la actuación y desempeño del Licenciado en Educación Construcción. La misma se desarrolla en los contextos laborales que caracterizan las esferas de actuación del profesional (universidad, institución del Nivel Educativo Técnica y Profesional donde se estudian las especialidades técnicas y obreras de la construcción, entidades de la construcción, familia y comunidad) y posee potencialidades educativas de trascendencia que posibilitan el desarrollo de cualidades laborales.

Sin embargo en el análisis epistemológico realizado se pudo constatar que en las investigaciones consultadas son insuficientes los argumentos teóricos y metodológicos que caracterizan la evolución histórica de la Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción, con énfasis en la formación laboral de los estudiantes. Se comprenderá entonces la necesidad de determinar las tendencias históricas que la

han caracterizado para perfeccionarla y aprovechar las potencialidades educativas que manifiesta para la formación de cualidades laborales en los Licenciados en Educación Construcción, por cuanto ellos han de incidir en la formación de trabajadores que deben desempeñarse laboralmente en las esferas del proceso inversionista de la construcción.

El artículo asume como objetivo revelar las tendencias que ha manifestado en su evolución histórica la Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba, con énfasis en la formación laboral de los estudiantes, a través del establecimiento de tres etapas enmarcadas en los planes de estudio por los que ha transitado la carrera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un estudio cualitativo de tipo social aplicado a través de la identificación de las tendencias que se han manifestado en la evolución histórica por la que ha transitado la Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba. Para el desarrollo del proceso investigativo que se revela en el presente artículo, se emplearon métodos de investigación del nivel teórico y empírico. El método revisión de documentos permitió consultar las investigaciones desarrolladas sobre la Disciplina Principal Integradora y la revisión de los planes de estudio por los que ha transitado la carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba, así como los informes de la Comisión Nacional de Carrera.

Se emplea además, el método teórico histórico-lógico para la determinación de los rasgos que han caracterizado la evolución histórica del proceso enseñanza aprendizaje de la Disciplina Principal Integradora en la formación laboral del Licenciado en Educación Construcción en Cuba, así como se utilizan los métodos de análisis-síntesis e inducción-deducción para realizar las críticas pertinentes a la literatura especializada, identificar las relaciones lógicas, los nexos y elaborar generalizaciones teóricas acerca de la Disciplina Principal Integradora y la observación científica en el procesamiento de la información teórica y empírica, lo que permite caracterizar la Disciplina Principal Integradora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de la evolución histórica que caracteriza la Disciplina Principal Integradora y su contribución a la formación laboral de los estudiantes que cursan la carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba, se consideran los documentos de los Planes de Estudio A, B, C, D y E; los resultados de investigaciones de la autor principal desde el año 2014 hasta el 2020; así como Cruz (2013-2020) y Martínez (2018), los cuales caracterizan la Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba. Se consideran, además, las orientaciones metodológicas de las reuniones de la Comisión Nacional de Carrera y los informes de validación de la carrera y de la Disciplina Principal Integradora. De estos estudios se asume como criterio para periodizar el análisis de la evolución histórica, los planes de estudio de la carrera Licenciatura en Educación Construcción que conciben una Disciplina Principal Integradora favorecedora de la integración de los componentes académico, laboral e investigativo y la formación laboral de los estudiantes.

A partir de la creación del Ministerio de Educación Superior (MES), como órgano rector metodológico de la Educación Superior en Cuba, en el año 1975 y la aprobación de la RM: 777/76, se crea el Instituto Superior Pedagógico de la Enseñanza Técnica y Profesional (ISPETP). Esta institución asume como encargo social la formación del profesional de la educación técnica en Cuba, y en particular, los que se desempeñarían como profesores en las especialidades de la construcción.

Como resultado de estos acontecimientos y el continuo perfeccionamiento al que ha estado sometida la Educación Superior Cubana, el proceso de formación profesional del Licenciado en Educación Construcción transcurre por sucesivos planes de estudio (A, B, C, D y E), en los cuales la Disciplina Principal Integradora se conforma y evoluciona haciendo contribuciones a la formación laboral del profesional.

De estos estudios se asumieron como criterios para periodizar el análisis de la evolución histórica de la Disciplina Principal Integradora:

- Los planes de estudio por los que ha transitado la carrera Licenciatura en Educación Construcción
- El surgimiento y perfeccionamiento experimentado por la Disciplina Principal Integradora.

Los criterios anteriores permiten delimitar las siguientes etapas:

- Etapa I. Antecedentes de la Disciplina Principal Integradora en la carrera Licenciatura en Educación Construcción. (Desde 1977 hasta 2010)
- Etapa II. Iniciación de la formación laboral desde la Disciplina Principal Integradora. (Desde 2010 hasta 2016)

- Etapa III. Consolidación de la formación laboral desde la Disciplina Principal Integradora. (Desde 2016 hasta la actualidad)

El trabajo que se realiza en la Comisión Nacional de la Carrera Licenciatura en Educación Construcción en Cuba, en la elaboración y defensa del Plan de Estudio E, la visita a los centros homólogos, el desarrollo y participación en actividades metodológicas, así como el análisis de los informes de validación y de las reuniones, ofrece a la presente investigación indicadores de trascendencia que permiten caracterizar las etapas que se precisan con anterioridad. Estos indicadores son los siguientes:

- Concepción del desarrollo de cualidades laborales en el plan de estudio.
- Tratamiento a los componentes académico, laboral e investigativo desde la Disciplina Principal Integradora.
- Invariantes de los contenidos para la formación laboral.
- Escenarios formativos para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la Disciplina Principal Integradora y la generación de potencialidades educativas que favorezcan el desarrollo de cualidades laborales.
- Tratamiento didáctico al desarrollo de cualidades laborales de la personalidad desde la Disciplina Principal Integradora.

Etapa I. Antecedentes de la Disciplina Principal Integradora en la carrera Licenciatura en Educación Construcción. (Desde 1977 hasta 2010)

En esta etapa se reconocen cuatro períodos, los cuales coinciden con los Planes de Estudio A, B, C y C–Aligerado–Universalizado, por los que transitó la carrera Licenciatura Educación Construcción desde el año 1977 hasta el 2010.

Primer período

El primer período coincide con la etapa de implementación del Plan de Estudio A, a partir del año 1977. En este período se desarrollan dos carreras de la rama de la construcción, la Licenciatura en Educación, Especialidad Construcción Civil y la Licenciatura en Educación, Especialidad Edificaciones. En estos planes de estudios se sobredimensiona el componente académico respecto del laboral e investigativo y se le concede un espacio significativo a la realización de prácticas de laboratorio en las asignaturas de Materiales de la Construcción, Resistencia de los Materiales y Mecánica de los Suelos, entre otras, sin prestar atención a los talleres de oficio, lo que limitaba la formación laboral y la preparación didáctica de los profesionales para el ejercicio de la docencia en las asignaturas de la enseñanza práctica que se desarrollaban en el Nivel Educativo Técnica y Profesional.

Las prácticas laborales en este plan de estudio no llegaron a ser sistemáticas. Las prácticas de producción, se limitaban a la inserción del estudiante por un mes en una empresa de la construcción en un único momento del proceso formativo. Las prácticas docentes en momentos resultaron de familiarización, en otros de carácter pedagógico general y la especializada que coincidía con una práctica concentrada en el último semestre de la carrera en una institución del Nivel Educativo Técnica y Profesional.

Las prácticas docentes se orientaban desde las asignaturas de formación pedagógica y desde la metodología de la enseñanza, sin tener dominio de la historia de la formación de los trabajadores de la construcción, la didáctica de las ciencias de la construcción, la metodología de la investigación educativa y los talleres de oficios de la construcción. Todos estos inconvenientes que afectaban la formación laboral de los profesionales, se integraban a la realización de un reducido número de trabajos de curso, a la orientación de tareas que no manifestaban un enfoque integrador e interdisciplinar y al hecho de que los trabajos de diplomas solo eran realizados por estudiantes con un índice superior a los 4,5 puntos.

Segundo período

El segundo período de esta etapa se manifiesta entre los años 1982 a 1990, y se corresponde con el desarrollo del Plan de Estudio B. Este plan de estudio concebía una sola carrera: Licenciatura en Educación, Especialidad Construcción, con un perfil más amplio respecto al anterior.

La introducción de la asignatura Talleres de los Oficios de la Construcción, que ocupa aproximadamente el 80 % del tiempo de preparación de los profesionales en formación para el desarrollo de habilidades prácticas profesionales, constituyó uno de los rasgos esenciales del referido plan. Se incluye además como elemento novedoso las prácticas laborales de los estudiantes en los centros del Nivel Educativo Técnica y Profesional, con un total de 50 horas en el cuarto año que permiten la vinculación del futuro profesor con la escuela politécnica. Sin embargo, estas prácticas responden a los objetivos de la asignatura Metodología de la Enseñanza, sin reconocer la pertinencia de la vinculación del profesional en formación con las entidades de la construcción.

La evaluación de las prácticas en las tres primeras etapas continúa realizándose por las asignaturas del ciclo pedagógico y psicológico, concretándose en la calificación final de cada una, sin que implique una valoración del desempeño laboral investigativo del estudiante. De esta manera no se logra una adecuada relación entre los componentes académico, laboral e investigativo.

La culminación de estudios se realiza al igual que en el Plan de Estudio A, a través de un trabajo de diploma para los estudiantes que alcanzan 4,5 puntos de índice general y estatales para el resto de los estudiantes. En la



última graduación de este plan de estudio se aplicó trabajo de diploma para todos los estudiantes.

Tercer período

El tercer período de esta etapa transcurre del año 1990 a 2007. Este período se corresponde con el Plan de Estudio C. En el Plan de Estudio C se desarrolla la asignatura Historia de la Educación como parte de la Disciplina Formación Pedagógica General, donde se caracteriza la educación en Cuba y las principales personalidades, instituciones y hechos de trascendencia, sin tener en cuenta los contenidos relacionados con la historia del proceso de formación de los trabajadores de la construcción, historia que tiene que ver con el objeto social del Licenciado en Educación Construcción.

Como parte de la Disciplina Formación Pedagógica General, elemento novedoso en este período, se introduce la asignatura Didáctica que contiene los saberes de la Didáctica General y algunos elementos del conocimiento de la Didáctica de la Educación Técnica y Profesional. Este programa al ser el mismo para todas las carreras pedagógicas de perfiles técnicos, no logró favorecer de manera singular la profesionalización del proceso de formación del Licenciado en Educación Construcción. Esta misma situación se daba con la Disciplina de Metodología de la Enseñanza.

En este plan de estudio, se integran los contenidos de taller de la construcción y tecnología de la construcción en una asignatura denominada Ejecución de Obras, la cual tiene un carácter teórico-práctico. Por otro lado, se introduce la Disciplina Metodología de la Investigación Educativa, potenciando el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes y se incluye la práctica laboral en la escuela desde el primer año de la carrera.

El componente investigativo se incrementa desde los primeros años con los grupos científicos estudiantiles, trabajos de curso y de diploma, fortaleciendo la preparación investigativa de los profesionales. Se aplica el trabajo de diploma como forma de culminación de estudios para todos los estudiantes, dirigidos a resolver problemas pedagógicos de la Educación Técnica y Profesional, lo cual representó un paso de avance en el proceso de formación del profesional.

Cuarto período

El cuarto período corresponde al Plan de Estudio “C–Aligerado–Universalizado”, el cual se caracterizó por la realización de modificaciones en la concepción curricular de la carrera a partir del curso escolar 2001-2002. En esta se define el componente laboral con un concepto más amplio que el de la práctica docente, lo que posibilita la ubicación de los estudiantes en las escuelas de sus municipios de residencia.



Las prácticas laborales que se realizaban de manera concentrada se modifican, ya que con estos cambios los estudiantes se ubican a partir del segundo año a dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela politécnica o escuela de oficio. En esta nueva situación, se dan dificultades en el desarrollo de las actividades prácticas de laboratorio y talleres de oficio, así como, en las prácticas en los centros de producción y los servicios, limitando el desarrollo de las habilidades profesionales técnicas y por tanto la formación laboral de los estudiantes.

En el plan de estudio que se analiza, no se supera la deficiencia señalada en los anteriores respecto al tratamiento de la historia de la formación de los trabajadores de la construcción en Cuba. Por otra parte, la preparación didáctica de los estudiantes se sigue sustentando en una didáctica general y con un insuficiente nivel de profesionalización, no singularizándose en la didáctica de las ciencias de la construcción. Ambas carencias continúan impactando negativamente en la formación laboral del estudiante y en la calidad de su desempeño.

El componente investigativo es tratado desde la disciplina Metodología de la Investigación Educativa, fundamentalmente para dar seguimiento al trabajo de curso de cuarto año y al trabajo de diploma, y no como eje integrador de lo académico y lo laboral. En este plan, se da un desbalance entre lo académico y lo laboral, con una excesiva disminución del componente académico, lo que incidió negativamente en la formación integral de los profesionales.

A partir de las características destacadas en los cuatro períodos señalados, se puede precisar que esta etapa se caracterizó por manifestar los rasgos siguientes:

- La formación laboral del Licenciado en Educación Construcción se vio muy poco favorecida desde los contenidos de la historia del proceso de formación de los trabajadores de la construcción, de la didáctica de las ciencias de la construcción y desde los talleres de oficios, ya fuera por no estar concebidos como propósitos de los planes de estudios, por las insuficiencias existentes con la profesionalización de estas asignaturas o por la falta de condiciones para el desarrollo de las actividades prácticas; además de ello, influyeron en esta situación una significativa disminución de las horas para el componente académico y una aguda reducción del concepto de práctica laboral al de práctica docente.
- La no concepción de un programa para la práctica laboral y su reducción al desarrollo de docencia en la microuniversidad, lo que no permite una adecuada delimitación de los objetivos y su contenido por años académicos; vista esta desde una concepción integradora de la práctica docente en las escuelas politécnicas con las prácticas productivas en las entidades de la construcción.
- No se logra una adecuada relación entre el componente académico,

laboral e investigativo del proceso, al resultar insuficiente la propuesta en los planes de estudios de trabajos de cursos y proyectos integradores y no alcanzarse adecuadas relaciones interdisciplinarias. La actividad científico investigativa se reduce en lo esencial a la realización de un trabajo de curso y a la defensa del trabajo de diploma.

Etapa II. Iniciación de la formación laboral desde la Disciplina Principal Integradora. (Desde 2010 hasta 2016)

Esta etapa corresponde al tránsito de la carrera por el Plan de Estudio D. Este se caracterizó por un modelo de perfil amplio con una sola carrera denominada Licenciatura en Educación Construcción. Este plan de estudio concibe tres currículos: base, (obligatorio, que asegura el cumplimiento de los objetivos esenciales del Modelo del profesional y de las disciplinas), propio (responde a las particularidades del proceso de formación y a las necesidades en cada territorio) y optativo/electivo (sirve de complemento para la formación integral de los estudiantes). La Disciplina Principal Integradora en este plan de estudio se ubica en el currículo base y es nombrada "Formación Laboral Investigativa", la misma se estructura de manera exclusiva por la práctica laboral.

En este plan de estudio las prácticas docentes se realizan durante los cinco años de la carrera en las escuelas politécnicas; sin embargo, las prácticas laborales de producción que se llevan a cabo en las entidades de la construcción, solo se realizan hasta el cuarto año, impidiendo ello que los contenidos que se desarrollan en el quinto año puedan ser articulados con la práctica constructiva. El componente investigativo adquiere una mayor connotación, al planificarse varios trabajos de cursos para evaluar asignaturas del currículo base, que se integran en un proyecto.

En algunos de los años de la carrera se conciben tareas integradoras para la evaluación interdisciplinar de las asignaturas, contribuyendo al fortalecimiento del componente académico del proceso de formación. La culminación de estudios se indicaba realizar a través de un examen estatal con expresión en un ejercicio de la profesión o mediante la defensa de un trabajo de diploma a los que cumplieran con el requisito de obtener un promedio académico superior a 4,5 puntos.

La Historia de la Educación sigue siendo una asignatura de la Disciplina Formación Pedagógica General y no da tratamiento a los contenidos referidos a la historia de la formación de los trabajadores de la construcción en Cuba. Por otro lado, se introduce la Disciplina Didáctica de la Educación Técnica y Profesional con un programa común para todas las carreras, lo cual no permitió profundizar en la didáctica de las ciencias de la construcción. A pesar, de que la Disciplina Principal Integradora orientaba la realización de prácticas de oficio, ello no fue logrado por la limitada cantidad de horas planificadas y la propia concepción de la práctica de laboral.

Constituyen rasgos que caracterizaron a esta etapa los siguientes:

- El Modelo del Profesional se limita solo a expresar los objetivos y habilidades por años de estudio y valores, sin delimitar las cualidades laborales que caracterizan el desempeño del Licenciado en Educación Construcción. Por tanto no se concibe el desarrollo de las cualidades laborales de la personalidad como parte esencial del proceso formativo de los estudiantes, ni los rasgos de manifestación que se correspondan con los modos de actuación que se establecen en el Modelo del Profesional al ponderarse las habilidades y los valores.
- Se conciben tareas integradoras para la evaluación interdisciplinar de asignaturas técnicas en los años académicos que se limitan a las exigencias del contenido de las mismas y no constituyen propuestas de un ejercicio pedagógico profesional integrador extraído de la escuela politécnica, a partir de la evaluación de la Disciplina Principal Integradora donde la gestión de la información científico técnica funcione como eje integrador del componente laboral y académico. Por tanto se evidencia falta de integración de lo académico con los componentes: laboral e investigativo. Esto limita el desarrollo de las cualidades laborales en los estudiantes.
- El componente investigativo en el plan de estudio encuentra su mayor expresión en la realización de los ejercicios de culminación de estudio y no se aprovechan de manera suficiente las potencialidades educativas que se generan en las prácticas laborales docentes y productivas para favorecer la formación laboral de los estudiantes. Esto demuestra fragmentación en la concepción del tratamiento a la integración del componente investigativo con los componentes académico y laboral, aspecto que limita la concepción del desarrollo de las cualidades laborales de los estudiantes.
- Surge la Disciplina Principal Integradora con el nombre Formación Laboral Investigativa, contentiva exclusivo de la práctica laboral como forma de organización que se realiza en los contextos formativos de la institución del Nivel Educativo Técnica y Profesional donde se estudian las especialidades técnicas y obreras de la construcción y las entidades de la construcción, por lo que el componente académico se limita, no así en el plan de estudio, que alcanza un nivel mayor. Esto demuestra que en esta etapa se pondera el componente laboral en detrimento de los componentes académico e investigativo, aspecto que demuestra falta de visión en el carácter integrador que debe tener el proceso de formación laboral de los estudiantes como aspecto esencial para contribuir al desarrollo de cualidades laborales de la personalidad.
- El programa de la Disciplina Principal Integradora no concibe la necesidad de la enseñanza de la historia de la profesión, la didáctica de las ciencias de la construcción y un profundo tratamiento a los talleres de oficios de la construcción, como invariantes esenciales del contenido que poseen potencialidades para el desarrollo de cualidades laborales de la

personalidad, lo cual repercute de manera desfavorable en la formación laboral del profesional.

- La práctica docente se realiza durante los cinco años de la carrera en las instituciones educativas del Nivel Educativo Técnica y Profesional y la práctica de producción en las entidades de la construcción, solo se realizan hasta el cuarto año. Esto no permite que sus objetivos y contenidos manifiesten una estructuración y lógica relación con el Modelo del Profesional y las demás disciplinas y asignaturas que se desarrollan en el año académico. Por tanto, se observa que aunque se conciben escenarios formativos importantes que desde sus potencialidades educativas se pueden desarrollar cualidades laborales en los estudiantes, aún no se logra la adecuada integración y lógica formativa de los mismos en función del proceso de formación laboral.
- Los métodos que se emplean se orientan desde enfoques de enseñanza problemática, se basan en la unidad entre la instrucción, la educación y el desarrollo para la solución a problemas profesionales, sin embargo, presentan limitaciones en sus sistemas de procedimientos para el desarrollo de cualidades laborales desde las potencialidades educativas que se generan en este proceso, al no tener en cuenta el tratamiento didáctico a los rasgos de manifestación que caracterizan las cualidades laborales de la personalidad, a partir de los modos de actuación que se establecen en el Modelo del Profesional.

Etapa III. Consolidación de la formación laboral desde la Disciplina Principal Integradora. (Desde 2016 hasta la actualidad)

Esta etapa corresponde al tránsito de la carrera por el Plan de Estudio E, que comienza su aplicación en el año 2016 manifestando un perfil amplio y manteniéndose una carrera, Licenciatura en Educación Construcción. En esta etapa se logra una mayor articulación del pregrado con el posgrado, para favorecer la formación continua del profesional. Por esta razón se conciben tres momentos: formación de pregrado, formación para el empleo y formación de posgrado.

En el Plan de Estudio E se mantienen tres currículos, el base, el propio y el optativo/electivo, que permite una mayor flexibilidad. La Disciplina Principal Integradora (Formación Laboral e Investigativa) forma parte del currículo base y favorece el logro de un equilibrio adecuado entre las actividades académicas, laborales e investigativas, por cuanto se fortalece el vínculo entre la universidad y los organismos empleadores.

En su concepción curricular la Disciplina Principal Integradora contiene las prácticas laborales en el proceso del Nivel Educativo Técnica y Profesional y en el proceso profesional de la construcción durante los cuatro años de duración de la carrera, favoreciéndose con ello la formación laboral del estudiante. Por otra parte, aunque se hace manifiesta la intencionalidad de aplicar la concepción de proyectos integradores para favorecer la evaluación



del profesional, no se cuenta con orientaciones metodológicas para ello, quedando dicha práctica pedagógica a la espontaneidad de los profesores. En la disciplina se tratan además los contenidos relacionados con la Metodología de la Investigación Educativa, la Didáctica de la Educación Técnica y Profesional, la Historia de la formación de los trabajadores de la construcción, los Talleres de Oficios de la Construcción y la Culminación de Estudios. Estos contenidos posibilitan un mejoramiento de la integración de los saberes adquiridos en la formación general, la formación básica específica y para el ejercicio de la profesión, mediante la concreción de las situaciones profesionales en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas técnicas de la construcción.

A partir de esta nueva concepción disciplinar se demanda de una mayor preparación de los docentes en estos temas, así como el trabajo integrado con las unidades docentes donde se insertan los estudiantes. Sin embargo, se ha manifestado en lo fundamental, insuficiente conocimiento de los estudiantes en los contenidos de la historia de la formación de los trabajadores de la construcción, talleres de oficio, didáctica de las ciencias de la construcción, así como en la preparación metodológica de los profesores y tutores para el desarrollo de los mismos, que afectan la calidad en la formación laboral de los estudiantes.

La culminación de estudios se concibe a partir de tres variantes: trabajo de diploma, ejercicio de la profesión y examen estatal. En los Centros de la Educación Superior (CES), donde se encuentra abierta la carrera se estableció fundamentalmente el trabajo de diploma y el ejercicio de la profesión, como variantes de culminación de estudios.

Constituyen rasgos característicos de esta etapa los siguientes:

- El Modelo del Profesional no declara las cualidades laborales que caracterizan el desempeño del Licenciado en Educación Construcción, se limita a los objetivos generales y los valores, aspecto que afecta la concepción adecuada para el tratamiento al desarrollo de dichas cualidades como esencia de la formación laboral de los estudiantes.
- Se ratifica la Disciplina Principal Integradora que se nombra: Formación Laboral Investigativa. Su concepción como DPI contiene las prácticas laborales para el Curso Diurno en el proceso del Nivel Educativo Técnica y Profesional y el proceso profesional de la construcción.
- Con la intención de favorecer la formación laboral del profesional, la DPI experimenta una nueva estructuración y se insertan en ella las asignaturas Historia de la Formación de los Trabajadores de la Construcción, Metodología de la Investigación Educativa, Didáctica de la ETP, Talleres de Oficios de la Construcción, las prácticas laborales y la Culminación de Estudios, las que se pueden considerar como invariantes de contenidos que ofrecen potencialidades educativas para el desarrollo de las cualidades laborales; sin embargo, se destaca que la concepción sobre

una didáctica de las ciencias de la construcción sigue estando ausente y queda a la espontaneidad y la aplicación de proyectos integradores para favorecer la evaluación de los estudiantes. Lo antes expuesto incide de manera negativa en la necesaria integración del componente académico con el laboral y el investigativo.

- La preparación metodológica de los docentes para impartir las asignaturas que se relacionan con la Historia de la Formación de los Trabajadores de la Construcción en Cuba y los Talleres de Oficios de la Construcción resulta insuficiente, al igual que sus competencias para dar tratamiento a la Didáctica de las Ciencias de la Construcción; lo cual limita la profesionalización del proceso de formación del profesional desde lo académico, así como la integración de este componente con lo laboral y lo investigativo.
- Las prácticas laborales, tanto las docentes como las productivas, experimentan un perfeccionamiento al concebirse su realización en instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional y empresas de la construcción durante los cuatro años de duración de la carrera, lo que favorece el vínculo universidad-institución del Nivel Educativo Técnica y Profesional -entidades de la construcción. Con ello se favorece también el vínculo con el componente laboral del proceso y el cumplimiento de los objetivos propuestos en el Modelo del Profesional. Sin embargo, no se consideran de manera suficiente como escenarios formativos con potencialidades educativas que pueden aprovecharse para el tratamiento al desarrollo de las cualidades laborales a partir de sus rasgos de manifestación.
- Desde la didáctica, los métodos que se emplean se siguen orientando en la sistematización de la enseñanza problémica y logran una formación más integral de este profesional, pero con insuficiencias en el tratamiento al desarrollo de cualidades laborales desde la integración del saber, saber hacer profesional, saber ser y saber convivir desde las potencialidades educativas que se generan en este proceso. Lo antes expuesto demuestra que aún existen limitaciones en el tratamiento didáctico al desarrollo de las cualidades laborales de la personalidad, a partir de los rasgos que las caracterizan y singularizan en esta carrera.
- La Culminación de Estudios se concibe a partir de tres variantes: trabajo de diploma, ejercicio de la profesión y examen estatal. En los Centros de la Educación Superior (CES) donde se encuentra abierta la carrera se establece en lo fundamental el trabajo de diploma y el ejercicio de la profesión, lo que permite que los estudiantes resuelvan los problemas profesionales de su práctica pedagógica, aspecto que se considera favorable en este Plan de Estudio E.

De las características que se constatan en cada una de las etapas que se analizan, se deriva una tendencia de desarrollo histórico del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción, desde la perspectiva de la formación laboral del profesional que va desde una concepción centrada en



el desarrollo de conocimientos y habilidades profesionales y el tratamiento exclusivo al componente laboral e investigativo, hacia una concepción que reconoce la integración de lo académico, lo laboral y lo investigativo pero con limitaciones en el desarrollo de cualidades laborales desde los diferentes saberes (saber, saber hacer, saber ser y saber convivir) a partir de aprovechar las potencialidades educativas que se generan en este proceso.

CONCLUSIONES

El análisis realizado a la evolución histórica, permitió determinar que:

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Principal Integradora, ha sido perfeccionado en el tiempo, pero aún es insuficiente el tratamiento integrador de lo académico, lo laboral y lo investigativo, así como el aprovechamiento de las potencialidades educativas que se generan, para el abordaje de la formación laboral.

La Disciplina Principal Integradora de la carrera Licenciatura en Educación Construcción posee potencialidades educativas que favorecen el desarrollo de cualidades laborales en los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine, F. (1996). *Alternativa para la organización de la práctica laboral investigativa de los ISP*. [Tesis de doctorado no publicada, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona de La Habana].
- Alfonso, M. (1996). *Modelo Teórico- Metodológico para el Tratamiento de la Integración entre lo Académico, lo Laboral y lo Investigativo como Problema Didáctico de la Formación Profesional*. [Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela de Villa Clara].
- Baró, W. (1996). *Estrategia para la formación laboral en la escuela*. Impresión Ligera. Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez, M. (2017). *El perfeccionamiento del diseño curricular de la carrera Secretariado Ejecutivo desde la Disciplina Principal Integradora*. [Tesis de doctorado, Universidad de Holguín]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/3545>
- Borrero, R. (2016). La dirección de la gestión didáctica en la Disciplina Principal Integradora de las carreras pedagógicas. *Revista Didasc@lia: D&E*. Publicación cooperada entre CEDUT- Las Tunas y CEEdEG-Granma, CUBA. Vol. VII. Año 2016. Número 5 (Monográfico Especial), Agosto.

- <https://core.ac.uk/download/pdf/288101839.pdf>
- Bravo, N. (2014). *La disciplina principal integradora en la carrera Licenciatura en Educación Biología Química*. [Tesis de doctorado de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales de Villa Clara]. Repositorio Institucional UN. <http://eduniv.reduniv.edu.cu/index.php?page=Bravo%20Nancy&db=1>
- Cué, J. (2017). *Concepción didáctica para la gestión de la disciplina principal integradora de la carrera Licenciatura en Educación Matemática, que propicia la integración sistémica de los contenidos*. [Tesis de doctorado, Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca de Pinar del Río]. Repositorio universitario UN. <http://eduniv.reniv.edu.cu/index.php?page=3&id=828&db>
- Despaigne, M., Stivens, J. y Medina, Y. (2014). La disciplina principal integradora Formación Laboral Investigativa: Proyección estratégica desde la carrera Matemática-Física en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García. *Maestro y Sociedad*, 11(1). <http://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/1637>
- Fernández, O. y Fundora, C. (2015). La formación laboral-investigativa como disciplina principal integradora en la formación inicial del maestro primario. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, 4(32). <https://atenas.reduniv.edu.cu/index.php/atenas/article/view/.../598>
- Ferrer, M., Castillo, M. y Rebollar, A. (2013). La formación laboral investigativa en las carreras pedagógicas, concepción e impactos en el desarrollo local. *Maestro y Sociedad* <http://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/1373/1364>
- García, M., Iglesias, T. y Martínez, H. (2018). La disciplina principal integradora Didáctica de la Lengua Española y la Literatura: visión desde el Plan de estudio E. *Revista Mendive*. 16(2): 296-313. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1331/htm>
- Ginarte, F. (2001). *El Perfeccionamiento del componente laboral para la carrera de Educación Laboral del ISP Blas Roca*. [Tesis de maestría no publicada del Instituto superior Pedagógico Blas Roca de Granma].
- Guerra, G. (2012). *Modelo didáctico para el desarrollo de los modos de actuación del estudiante de la carrera en Educación Especial, a través de la disciplina Formación Laboral Investigativa, desde el enfoque creativo vivencial*. [Tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García de Santiago de Cuba]. Repositorio universitario UN. <http://eduniv.reniv.edu.cu/index.php?page=3&id=828&db>
- Horruitiner, P. (2006). *La universidad cubana: El modelo de formación*. Editorial Pueblo y Educación.
- López, F. (2004). *La evaluación del componente laboral-investigativo en la formación inicial de los profesionales de la educación*. [Tesis de doctorado, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero de Holguín]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/2657>
- Lorenzo, Y. (2015). *Concepción didáctica del proceso de formación de Habilidades investigativo-laborales en los estudiantes de Contabilidad*



- y Finanzas. *Estrategia para su implementación en la Universidad de Pinar del Río*. [Tesis de doctorado, Universidad de Pinar del Río]. Repositorio universitario UN. <http://eduniv.reniv.edu.cu/index.php?page=3&id=828&db=1>
- Malagón, M. (1998). *La Disciplina Principal Integradora, su fundamentación a través de la carrera de Telecomunicaciones y electrónica*. [Tesis de doctorado, Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca de Pinar del Río]. Repositorio universitario UN. <http://eduniv.reniv.edu.cu/index.php?page=3&id=828&db>
- Martínez, M. (2018). *Metodología para la evaluación de la formación laboral investigativa en la Licenciatura en Educación Pedagogía-Psicología*. [Tesis de doctorado, Universidad de Matanzas]. Repositorio universitario UN. <http://eduniv.reniv.edu.cu/index.php?page=3&id=828&db>
- MES. (2016). *Documento Base Plan de Estudio E*. La Habana. Cuba
- MES. (2016). *Plan de Estudio E. Carrera Licenciatura en Educación Construcción. La Habana. Cuba*
- MES. (2018). Resolución 2/18 "Reglamento de trabajo docente y metodológico de la educación superior". Gaceta Oficial No. 65 Ordinaria de 21 de junio de 2018: (GOC-2018-460-O25). La Habana.
- MES. (2019). Resolución 138/19 "El modelo de formación continua de la educación superior cubana". Gaceta Oficial No. 65 Ordinaria de 5 de septiembre de 2019: GOC-2019-774-O65. La Habana.
- MINED. (1990). *Plan de Estudio "C". Carrera: Licenciado en Educación especialidad Construcción*. La Habana. Cuba.
- MINED. (2010). *Plan de Estudio "D". Licenciado en Educación Construcción*. La Habana. Cuba.
- Moya, C. (2017). *La formación de la competencia en marketing en los estudiantes de la carrera de Economía*. [Tesis de doctorado, Universidad de Holguín]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/2908>
- Rodríguez, A. (2015). *Estrategia de integración entre la universidad y las entidades laborales para el mejoramiento de la formación laboral investigativa del Licenciado en Educación en especialidades técnicas*. [Tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas Héctor Alfredo Pineda Zaldívar de La Habana]. Repositorio universitario. <http://buscoinfobjcu.uca.edu.ni/Record/EBC4775810/Details>
- Rojas, A., Díaz, M. de los A. y Samé, M. (2016). La disciplina principal integradora Formación Laboral Investigativa: necesidad de lograr influencias y exigencias educativas coherentes de los actores que participan en el proceso formativo. *Maestro y Sociedad*, 13(3). <http://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/1373>
- Valera, L. (2005). Perfeccionamiento de la disciplina principal integradora de la carrera de contabilidad y finanzas. <http://www.eumed.net/rev/ced/29/vfag.htmlvalera@ult.edu.cu>
- Valera, L. (2016). Modelo pedagógico de la formación de competencias profesionales en la disciplina principal integradora de la carrera Licenciatura en Contabilidad y Finanzas. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*,

- 7(4), 17-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6651469>
- Viamonte, A. M. (2019). *La formación laboral de los estudiantes en la carrera Licenciatura en Educación Preescolar*. [Tesis de doctorado, Universidad de Holguín]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/5137>
- Zaragoza, N. (2011). *Estrategia de dirección para la formación inicial del profesional de la Educación Superior Pedagógica Técnica y Profesional*. [Tesis de maestría, UCP Héctor Pineda Zaldívar de La Habana]. Repositorio universitario UN. <http://repositorio.uho.edu.cu/handle/uho/3251>
- Zaragoza, N. (2014). *Análisis crítico al programa de la Disciplina Formación Laboral Investigativa, Plan de Estudio D*. Ejercicio para categoría principal de Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de La Luz y Caballero. Holguín. Manuscrito no publicado.
- Zaragoza, N., Cruz, M. y Silva, M. (2016). *Programa de la Disciplina Formación Laboral Investigativa. Carrera Licenciatura en Educación Construcción. Plan de Estudio E*. Universidad de Holguín: MES. Cuba
- Zaragoza, N., Cruz, M. y Almaguer, I. (2019). Particularidades de la Educación Superior en Cuba: La educación superior pedagógica con perfil técnico: *libro Os sentidos da educação em Cuba*, Vol. V: Eixo 3 Formación técnica y superior. ISBN: 978-85-7785-0. Brasil. Publicado en https://issuu.com/letracapital/docs/miolo_los_sentidos_de_la1a19
- Zaragoza, N., Cruz, M. y Martínez, O. (2019). Evolución del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Principal Integradora del Licenciado en Educación Construcción. *Ciencia e Innovación Tecnológica*, Vol. IV, en el capítulo *Ciencias pedagógicas*. <http://www.edacunob.ult.edu.cu/xmlui/handle/123456789/97>

Diseño de la asignatura Práctica laboral dirección en la ejecución de obras, Plan de estudio E, Ingeniería Civil

Design of the subject Labor Practice of Construction Execution Management, Study Program E, Civil Engineering

Liana Ester Abreu Medina

Master en Ingeniería Industria Mención Producción, Ingeniera Civil, Profesora Instructora. Universidad de Holguín, Cuba. Sede Oscar Lucero Moya. Departamento de Construcciones.

<https://orcid.org/0000-0002-9189-5529>

lianabreumedina@gmail.com.cu

RECIBIDO

01/10/2020

ACEPTADO

12/01/2021

Abel Pérez Vives

Ingeniero Civil. Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas Holguín. Cuba.

abelpv@nauta.cu

Carlos Luis Abreu Junco

Ingeniero Civil. Empresa Constructora de Obras Ingenieras No.16. Holguín. Cuba.

clabreu@castor.cu

RESUMEN

La república de Cuba se encuentra inmerso en el perfeccionamiento de sistemas de dirección y la necesidad de un profundo proceso de revisión de lo que se aprende y enseña. Para ello se han elaborado planes de estudios potenciando la formación de profesionales, como es la conformación del Plan de estudio E de la carrera de ingeniería civil. En dicho plan se encuentra la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras que requiere la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional. Es por ello que se propone realizar el diseño curricular de dicha asignatura que ayude al desarrollo de habilidades y valores del estudiante desde dicha perspectiva. Para ello se aplicaron métodos de investigación del nivel teórico, empírico y estadístico, que permitieron constatar la factibilidad de los aportes de la investigación a dicha asignatura.

PALABRAS CLAVE

Diseño curricular; práctica laboral; dirección de ejecución de obras; Carrera de Ingeniería Civil.

ABSTRACT

The Republic of Cuba is immersed in the improvement of management systems and the need for a profound process of revision of what is learned and taught. To this end, study programs have been developed to enhance the professional's formation, such as the conformation of Study Plan E of the Civil Engineering career. This plan includes the subject Labor Practice of Construction Execution management which requires the integrated appropriation of the contents and the development of the skills stated in the professional model. For this reason, it is proposed to carry out the curriculum design of this subject that helps the development skills and values of the student from this perspective. For this purpose, it was applied research methods of theoretical, empirical, and statistical, which allowed verifying the feasibility of the contributions research to this subject.

KEYWORDS

Curriculum design; labor practice; construction execution management; Civil Engineering career.

INTRODUCCIÓN

La palabra “currículum” desde la enseñanza se utiliza para hacer referencia a la programación de la formación académica en un nivel de enseñanza; para referirse a un área del conocimiento; o incluso para denotar la formación a través de una asignatura. Estas distintas acepciones de la palabra currículum como “programa de estudio”, o como plan de estudios, desde un principio revela la riqueza semántica y multiplicidad de usos que tiene el término (Castañeda, 1997).

Neagly & Evans (1967), definen el término como el conjunto de experiencias planificadas, proporcionadas por la escuela para ayudar a los alumnos a conseguir, en el mejor grado, los objetivos de aprendizaje proyectados, según sus capacidades. El diseño curricular constituye un sistema de acciones, mecanismos y formulaciones que, para una profesión específica, momento y lugar determinado permiten elaborar y materializar los objetivos de un proceso formativo que persigue dar respuesta a un grupo de necesidades sociales e individuales para otro período de tiempo dado. Es un proceso que se proyecta, ejecuta y valora en cada momento (Castañeda, 1997).

El currículum tiene tres niveles fundamentales; primer nivel macro, segundo nivel meso y tercer nivel micro que determinan el diseño curricular en diferentes contextos, realidades y necesidades. Es el tercer nivel referido al micro currículo el punto de mira de esta investigación, y ha sido descrito por Fernández (2009), que es la programación de las asignaturas en el aula, ahí se conciben los objetivos didácticos, contenidos, actividades de desarrollo, actividades de evaluación y metodología de cada área que se cristaliza en el aula (Morales, 2016, pág. 11)

Entre los documentos que se plasman están los planes de clases, los planes anuales y las unidades didácticas. En la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, se analiza la determinación de las cualidades a alcanzar por el egresado, en su estructura organizacional del proceso docente a nivel de la misma. Por ello es importante precisar el alcance y contenido de lo que es y significa la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras.

Práctica Laboral en la (MES, 2018) se define como la forma organizativa del trabajo docente que tiene por objetivos propiciar un adecuado dominio por los estudiantes, de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social en que se inserte y, a la vez, propiciar el desarrollo de los valores que contribuyan a

la formación de un profesional integral, apto para su desempeño futuro en la sociedad.

La dirección según De Heredia (1995), es la acción y efecto de dirigir (llevar algo hacia un término o lugar, guiar, encaminar las operaciones a un fin, regir, dar reglas, aconsejar u orientar).

La ejecución de obra, Rodríguez Pérez (2002), la define como la acción o manera de ejecutar la obra a través de un equipo de dirección capacitado al efecto, desde la preparación técnica de la misma, la ejecución de los trabajos de campo y la entrega al propietario o sea el contratista general de obra. Se considera como una actividad de carácter discontinuo y complejo, cada obra se erige en un lugar distinto y además cada una presenta características diferentes en cuanto a su tecnología, dimensiones, forma de contratación, etc. (Abreu, 2018).

La Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras en lo adelante PL-DEO se define como el arte de planificar, organizar, ejecutar-dirigir y controlar los recursos humanos y materiales, a lo largo de la ejecución de la obra, para conseguir los objetivos de alcance, costo, calidad y satisfacción de las partes interesadas. A través de ella, el estudiante demuestra su capacidad de dirigir la ejecución de las actividades constructivas en cualquiera de las etapas de construcción de una obra.

Su objetivo más general es participar en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros a pie de obra, en la cual demuestren las habilidades alcanzadas durante los cuatro años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018). Dichas concepciones consideran que el proceso curricular se caracteriza por ser continuo y sistemático, de modo que pueda tener un desarrollo y una planificación adecuada en función de las formas de organización del proceso docente y de la vinculación universidad-empresa-comunidad.

La materialización de la gestión del proceso curricular de la asignatura se realizará con el apoyo de directivos, administrativos, docentes, y futuros profesionales, actores todos encargados tradicionalmente de dicho proceso. Actualmente la literatura destaca la importancia de construir propuestas de gestión que expresen no solo un cambio en torno a la calidad, sino que evidencien procesos de concientización de todos los sujetos participantes de la educación, por lo que es indispensable incluir a los futuros empleadores, quienes se benefician de manera directa del éxito en la gestión del currículo (Castro, 2003) y (Coronado, 2013).

El proceso de formación de estos profesionales está integrado por disciplinas generales y básicas, disciplinas técnicas con un alto nivel de generalidad respecto a otras carreras y disciplinas técnicas que son específicas de las profesiones de la construcción. Las leyes, principios y categorías de la



didáctica se configuran de manera diversificada en estas disciplinas, y no atender a estas particularidades del proceso formativo conduce a errores en la práctica educativa (Cruz, 2019).

Danilov & Stakatkin (1981, pág. 29) definen tres leyes generales de la enseñanza; en (MINED, 1984, pág. 30) se definen cinco leyes del proceso de enseñanza; (Klingberg, 1990, pág. 223) define ocho leyes de la didáctica o relaciones didácticas legítimas; (Zayas, 1990) define cuatro leyes en su libro Pedagogía, el mismo autor (Zayas, 1995) las reformula en dos propuestas y el propio autor (Zayas, 1998) las plantea con otra formulación; y (Fuentes & Álvarez, I., 1998, pág. 44) (Fuentes, 2000, pág. 83) define dos.

Las dos leyes de la didáctica, en la forma expresada por Álvarez de Zayas, sintetizan, a juicio de este autor, la dinámica de las relaciones esenciales entre los componentes del proceso, se han expresado en el lenguaje de lo investigativo-laboral, de forma que respondan a la didáctica específica en la unidad docente.(Herrera, 2004)

El principal laboratorio que tienen los estudiantes en la asignatura PL-DEO es la obra, por ello esto exige convertir el sitio de ejecución de una obra en la unidad docente donde se debe desarrollar la práctica. El estrecho vínculo de parte de la IES (Instituto de Educación Superior) con el entorno empresarial, la participación del estudiante en la dirección de las actividades, doblando el cargo del ingeniero a pie de obra permite una mejor preparación en la resolución de problemas con una visión más integral. Por ello para alcanzar los objetivos de que el estudiante sea capaz de dirigir la ejecución de las actividades constructivas en cualquiera de las etapas de construcción de una obra y de demostrar las habilidades asimiladas durante los cuatro años de su carrera es necesario un dominio de los contenidos de la Dirección de la Ejecución de Obra (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018).

En el plan de estudio E en el modelo del profesional se define los problemas profesionales generales y frecuentes que se presentan y deben resolver en el eslabón base de la profesión y que a la vez condicionan el plan temático de las diferentes disciplinas que la conforman. Entre los problemas que debe dar solución la asignatura PL-DEO se encuentran el análisis, diseño, ejecución, dirección y mantenimiento de: naves industriales y agropecuarias de hormigón armado y acero, edificaciones de hasta cinco plantas de hormigón armado y acero con soluciones técnicas usuales en condiciones geotécnicas normales y favorables y vías de comunicación rurales, intersecciones de poca complejidad, en condiciones geotécnicas normales y favorables; y la preparación técnica de la ejecución (planificación de recursos, organización de obras, programación del plazo y presupuesto).

Una exigencia de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras se caracteriza por dinamizar el proceso de formación profesional, en función de la integración de los contenidos laborales. La excelencia en este proceso se

logra, si el mismo se orienta hacia los elementos más significativos para la formación del estudiante y no a lo colateral, a lo secundario. Esto quiere decir, que se requiere encontrar una lógica de análisis que permita transitar por los niveles de sistematización del proceso con un carácter sistémico y revelador de lo fundamental de la Dirección de Ejecución de Obras, para contribuir al mejoramiento del nivel de integración de los contenidos laborales en los educandos.

Por tanto, el reto que asume el proceso de formación profesional en la práctica laboral del estudiante de Ingeniería Civil, se hace alcanzable, si los contenidos laborales y la lógica de actuación del profesional que permite integrarlos, son extrapolados desde la ejecución de la obra (Estévez, 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se perpetró a partir del siguiente sistema de métodos de investigación:

Métodos teóricos:

- Histórico-lógico: para revisar el marco teórico con una perspectiva que permita un análisis histórico del desarrollo de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras del Plan de estudio E de la carrera de Ingeniería Civil.
- Hipotético – deductivo: para la asunción de una lógica investigativa.
- Análisis - síntesis: para el análisis de la información procedente de la caracterización histórica, teórico – metodológica y empírica.
- Sistémico estructural: desarrolla el análisis, tanto teórico como práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran; permitirán determinar los indicadores y variables que más inciden y su interrelación como resultado de un proceso de síntesis.

Métodos empíricos:

- Análisis documental: para la búsqueda de información relacionada con la caracterización histórica, teórica y empírica de la investigación. La revisión de planes de estudios precedentes tales como: (Plan de Estudio A , 1977), (Plan de Estudio B, 1982), (Plan de Estudio C , 1990), (Plan de Estudio C', 1999) y (Plan de Estudio D , 2006), permitió constatar los rasgos que han caracterizado las asignaturas de práctica laboral y las relacionadas con las temáticas de Dirección de la Ejecución de Obra en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín evidenciando la existencia del término de ejecución de obras en planes de estudios precedente, no así el término de dirección que comienza en los planes de

estudios C y D.

- Consulta a especialistas: método empleado con la finalidad de valorar la pertinencia de la propuesta. En la consulta a especialistas participaron diez profesores que han impartido temas relacionados con Dirección y Ejecución de Obras, algunos perteneciente a la Disciplina Principal Integradora y algunos cuentan con una gran experiencia en el trabajo docente de más de 20 años. Los mismos tienen categoría docente: cuatro son Profesor Titular, uno Profesor Auxiliar, tres Profesor Asistente y dos Profesor Instructor. En cuanto a la categoría científica cuatro son Doctores, cinco son Máster y uno Ingeniero Civil.

Se realizó el envío del diseño curricular de la asignatura PL-DEO a cada uno de los especialistas para que emitieran su criterio en función de los componentes de los documentos a evaluar, así como su estructura y forma. Los especialistas seleccionados determinaron los aspectos significativos y recomendaciones para la aplicación de la propuesta del diseño curricular.

Entre los materiales utilizados se encuentran:

- El (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018), marco legal aprobado por el Ministerio de la Educación Superior de Cuba para la enseñanza de la carrera de ingeniería civil en el país.
- (Defensa territorial del Plan de estudio E de la carrera ingeniería civil, 2019), el cual constituye el marco legal aprobado por la institución del territorio que en su objeto social, tienen especialidades afines a la ingeniería civil.
- La(MES, 2018) es el reglamento de trabajo docente y metodológico de la educación superior en Cuba, queda reflejado los componentes del expediente de una asignatura tales como el Modelo del profesional, el plan de estudio, el programa de la disciplina a la que pertenece, el programa analítico de la asignatura, el plan calendario, orientaciones para la elaboración de los planes de clase y la relación de los recursos educativos disponibles.
- (Decreto no 327. Reglamento del proceso inversionista. de 23 de enero de 2015, 2015) expresa las fases por la que transita una inversión constructiva dado por: la fase de preinversión, ejecución y desactivación e inicio de la explotación. Además de los sujetos que intervienen en dicho proceso, así como sus relaciones contractuales y documentaciones tanto técnicas como ejecutivas características del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cruz (2019) plantea que las investigaciones desarrolladas posibilitan determinar dos leyes generales de los procesos conscientes:

1. Relación entre el proceso de formación del profesional de la construcción en la institución universitaria -la gestión del proceso inversionista de la construcción-el medio social.
2. Relación que existe entre los componentes del proceso y evaluación del proceso de formación de profesionales para la construcción

La primera ley vincula el proceso profesional, considerado como sistema, con el medio y que se expresa mediante la relación problema-objeto-objetivo. Además, determina que el encargo social para cada proceso de formación es consecuencia de que en la sociedad se sistematicen determinadas necesidades sociales que justifiquen la existencia de un determinado tipo de profesional con ciertas cualidades de su personalidad, capacidades, habilidades y hábitos. La formulación de esta ley se expresa mediante la relación, sistema de problemas profesionales, encargo social, la cual determina dialécticamente, la estructura de carreras; y que expresa la subordinación del proceso docente a la necesidad social (Álvarez, 1996).

El objeto de trabajo son las obras civiles (edificaciones industriales, agropecuarias y sociales, estructuras de poca complejidad, carreteras o vías urbanas y vías férreas) y la producción de materiales y tecnologías para la construcción. Además, tiene una formación económica y de dirección necesarias para llevar a cabo eficientemente el desarrollo de su trabajo.

Los modos de actuación asociados son: gestionar, diseñar, ejecutar, controlar, dirigir y conservar obras civiles, así como investigar e innovar en el sector de la construcción.

Su principal campo de trabajo es en aquellas esferas de la producción y los servicios que atienden básicamente el planeamiento, gestión, diseño, construcción, explotación y conservación de obras civiles: estructurales y vías de comunicación terrestres, la producción de materiales y productos de la construcción y la investigación aplicada a la construcción (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018).

Los campos de acción son los proyectos de obras civiles: estructurales y de vías de comunicación terrestres (concepción, planeamiento, seguimiento, análisis, diseño, ejecución y dirección) y la conservación de obras civiles (protección, preservación, mantenimiento, reparación, rehabilitación, reestructuración y reforzamiento). Las esferas de actuación son las entidades constructoras, entidades de diseño y servicios de ingeniería, entidades dedicadas a la

gestión de proyectos, entidades dedicadas a la producción de materiales y tecnologías de construcción. (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018).

El objetivo que se asume es el de analizar, diseñar, planificar, ejecutar, dirigir y conservar obras civiles (estructurales y viales) formando hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, de cumplimiento de normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva y en especial con la protección y seguridad del hombre y las que aseguran calidad de los trabajos, con una ética profesional de acuerdo a los principios del sistema social socialista y que estén dispuestos a trabajar donde sea necesario (Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil, 2018).

A consideración de Herrera (2004), la calidad de la formación investigativo-laboral de los estudiantes universitarios en la unidad docente y entidades aborales de base en las que se desarrollará la asignatura PL-DEO, es determinada por la capacidad de instruir mediante la educación en el proceso, lo que se manifiesta en la clara definición del contenido, los métodos de aprendizaje y los modos de actuación profesional que determinan los objetivos de la actividad del estudiante. Esta ley dinamiza la unidad del contenido y el método con el objetivo. El objetivo determina el contenido y la estructura que este asume en el proceso, el contenido es función del objetivo.

La relación objetivo–contenido–método determina la dinámica esencial del proceso. El método es la vía, el modo de desarrollar este proceso, guía el proceso de asimilación del contenido para alcanzar el objetivo. En la unidad docente, el objetivo determina que el método en lo general tienda en los niveles de asimilación de creación-innovación con un alto grado de independencia cognoscitiva.

El diseño curricular de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras, en las unidades docentes y las entidades laborales de base se caracteriza por ser a consideración de Herrera (2004), el proceso que procede de las relaciones que se establecen entre los sujetos que lo gestionan (profesor responsable de la asignatura, tutores a pie de obra y los estudiantes), y se dirige de un modo sistémico, eficaz y eficiente, a la formación investigativo–laboral de los estudiantes universitarios, en las dimensiones educativa, desarrolladora e instructiva (objetivo), para dar solución a la necesidad social de lograr una formación con calidad en los graduados (problema); mediante la apropiación de la cultura de trabajo de un centro laboral y su entorno (contenido), en el que debe enfrentar un problema profesional laboral real cuya solución encontrará por medio de la investigación científica (método); en el plazo establecido para el desarrollo de la práctica investigativo – laboral (forma); en la empresa constituida en unidad docente o entidades laborales de base de la universidad (medio); y que debe generar un resultado científico listo para su introducción en la



práctica, que determina la calidad del proceso (evaluación); y cuya dinámica está determinada por las relaciones causales entre esos componentes y de ellos con la empresa y su entorno social (leyes), que constituyen su esencia. (ver figura 1)

En la unidad docente o entidades laborales de base, la actividad investigativo-laboral tiene un papel preponderante, llegando a constituir el eje central del proceso. El estudiante va asimilando e integrando nuevos contenidos de una forma esencialmente diferente de la de otros procesos formativos, en la relación que establece el sujeto que aprende con su objeto de estudio, durante la investigación que transcurre en el proceso laboral, consolidando el carácter científico del mismo. Desde esta óptica, los métodos y la apropiación de los contenidos son de una naturaleza y dinámica diferentes, con una participación más activa y protagónica del estudiante convertido al propio tiempo en investigador - trabajador, donde la lógica de la ciencia es el método de aprendizaje.(Herrera, 2004)

La intención de la unidad docente es formativa, el proceso docente - educativo que se desarrolla principalmente mediante la actividad laboral y la investigación científica, resolviendo problemas laborales de la empresa, con el objetivo de formar profesionales de elevadas competencias y valores. Asimismo, se diferencia de los procesos investigativos puros, del proceso laboral puro objeto de la profesión y también de otros procesos docente - educativos de pregrado (Herrera, 2004)



Figura 1. Componentes del proceso curricular de la asignatura PL-DEO.

Fuente: Adaptado de Herrera (2004).

El diseño curricular de una asignatura se materializa en la elaboración de su expediente, este no es más que el conjunto de documentos y materiales que avalan su preparación metodológica para cada tipo de curso. Es patrimonio del departamento al cual pertenece la asignatura y, por tanto, este nivel



de dirección está obligado a proteger esa información y garantizar su actualización, al menos por el tiempo que dure al plan de estudio vigente. En la Resolución No.2 (2018) queda reflejado los componentes del expediente de una asignatura tales como el Modelo del profesional, el plan de Estudio E, el programa de la disciplina a la que pertenece, el programa analítico de la asignatura, el plan calendario, orientaciones para la elaboración de los planes de clase y la relación de los recursos educativos disponibles. Para la asignatura PL-DEO al ser perteneciente a la Disciplina Principal Integradora no puede faltar la guía para la práctica laboral.

La Guía Metodológica de las prácticas laborales es el documento en la que se relacionan los trabajos y actividades que deben realizar los estudiantes en las diferentes modalidades de la inserción laboral con el objetivo de integrar, fortalecer y consolidar los conocimientos y habilidades profesionales establecidas en los planes y programas de estudio. Se confecciona con suficiente antelación a la fecha de aplicación. La guía de las prácticas del estudiante se confecciona por los profesores de asignaturas en coordinación con el programador del equipo técnico o por los primeros y el personal de las entidades laborales, según las características de cada especialidad, el tipo de práctica a ejecutar y las condiciones específicas que poseen las entidades laborales, en correspondencia con el programa de la asignatura y el diagnóstico del aprendizaje del estudiante. Esta se aprueba por el jefe de departamento de asignaturas técnicas.(MINED, 2013)

La confección de la guía de las prácticas se realiza antes del inicio de las prácticas, de forma tal, que pueda ser analizada por el profesor responsable con el estudiante que la aplicará, con el objetivo de que este último tenga una idea clara del trabajo que realizará. Se ajustará a las condiciones específicas del lugar en que se ubiquen los alumnos, puede incluir cuestiones específicas del trabajo de los centros de producción cuando estos las solicitan y den respuesta a los objetivos de las prácticas. Forma parte del diario de trabajo del estudiante y contempla las tareas productivas y actividades específicas que realizará, el orden lógico de ejecución y el fondo de tiempo asignado. Esta podrá ser modificada en correspondencia con las condiciones específicas de la producción (MINED, 2013). En el anexo 1 se reflejan las características de la guía metodológica de PL-DEO.

Los programas analíticos de las asignaturas deben contener, al menos, la información siguiente:

- Datos generales (nombre de la asignatura, de la disciplina y de la carrera; su ubicación en el plan de estudio; el fondo de tiempo total y por formas organizativas; así como, la tipología de clases).
- Objetivos generales de la asignatura.
- La relación de temas, definiéndose para cada uno: los objetivos, el contenido, la cantidad de horas y su distribución por formas organizativas y tipos de clase, y la evaluación.

- Indicaciones metodológicas y de organización.
- El sistema de evaluación del aprendizaje.
- Texto básico y otras fuentes bibliográficas.

En la malla curricular de la Defensa Territorial del Plan de Estudio E se encuentra ubicada la asignatura en cuarto y último año de la carrera en el segundo semestre con un fondo de tiempo horario de 100 horas. La asignatura encuentra concebida para demostrar las habilidades alcanzadas en prácticas laborales precedentes tales como PL- Trabajos básicos de ingeniería y PL- Tecnología desarrolladas en el primer y segundo año de la carrera donde el estudiante adquiere habilidades elementales sobre la ejecución de obras civiles en cada una de las etapas de construcción.

El sistema de contenidos que aborda es la consolidación de los conocimientos recibidos de disciplinas precedente como: Representación Gráfica, Ciencias Empresariales, Análisis de Estructuras, Diseño de Estructuras, Tecnología de la Construcción, Diseño Geométrico y Drenaje, y Conservación de las Edificaciones. Por otra parte, la asignatura de Dirección de la Ejecución de Obras, constituye el final del ciclo de preparación del ingeniero, demostrando en las actividades constructivas en que se relaciona las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles.

La asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras, presenta como problema profesional: **¿Cómo dirigir la ejecución de obras a partir de un proceder científico y actuar profesional que, asegure el encuentro de soluciones técnicas factibles y potencie la preparación del Ingeniero Civil en proceso de formación, para una correcta** dirección de ejecución de los procesos constructivos de una obra civil, así como, para manifestar un incursionar competente en sus esferas de actuación con el dominio de estos campos de acción?.

Su objetivo general es defender el informe final de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras considerando la planificación, organización y control de los procesos constructivos en las fases del proceso inversionista así como la inserción de los estudiantes en la dirección de los mismos demostrando las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera con apoyo de los ingenieros a pie de obra, de modo que se impacte de manera significativa en la profesionalización del proceso de formación del Ingeniero Civil y se potencie su preparación.

El diseño del siguiente plan temático conformado como se muestra en la tabla 1 refleja la relación de los temas a tratar en la asignatura y las formas de organización tales como las conferencias, las prácticas laborales, los talleres, la evaluación final y el fondo horario de cada una.



En el plan analítico queda definido por tema, el problema profesional particular, el objetivo particular, los contenidos, las orientaciones metodológicas para el desarrollo y evaluación y la bibliografía para el desarrollo de cada tema. En el contenido se distinguen tres dimensiones: los conocimientos, que reflejan el objeto de estudio; las habilidades, que recogen el modo en que se relacionan los estudiantes con dicho objeto; y los valores, que expresan la significación que los estudiantes les asignan a dichos objetos.

La concepción del diseño del plan temático se fundamenta en tener como punto de partida la caracterización de la empresa de construcción y montaje (unidades docentes o entidades laborales de base) y el objeto de obra asignado a partir de estilos de dirección, tipología y ubicación de las obras para familiarizar al estudiante con el entorno en que se inserta y asegurar su desempeño prospectivo en las diferentes esferas de actuación del proceso inversionista del país en función del ciclo de dirección (planificación-organización-ejecución-control) por la que transita una obra. A continuación, se describe los elementos a tratar en cada fase del ciclo de dirección.

Tabla 1
Plan Temático del Programa

TEMAS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN			TOTAL(h)
	C	PL	Taller	
Tema 1: Caracterización de la dirección de la ejecución de obras de la empresa.	2	21	2	25
Tema 2: La planificación de la dirección de la ejecución de obras.	2	21	2	25
Tema 3: La organización de la dirección de la ejecución de obras.	2	21	2	25
Tema 4: El control de la dirección de la ejecución de obras.	2	19	-	21
DEFENSA FINAL			4	4
TOTAL (h)	8	82	10	100

C: Conferencia, PL: Práctica Laboral, h: hora

En la planificación de la dirección de la ejecución de obras se elabora la documentación técnica de la obra con la utilización de los conocimientos adquiridos de la normativa cubana y procedimientos específicos de la empresa en cuestión.

La temática de organización de la dirección de la ejecución de obras se basa en elaborar la documentación técnica-ejecutiva de la organización de los procesos constructivos de una obra, así como su planeamiento espacial en función de las diferentes tipologías, recursos humanos y no humanos a utilizar. El estudiante en este tema será capaz de dirigir la ejecución de los procesos constructivos en función de la organización realizada y retroalimentará la misma en función de su avance físico.

El control de la dirección de la ejecución de obras de las empresas de construcción y montaje es posible realizarse en paralelo a los demás temas, pues el estudiante debe ser capaz de adquirir la habilidad de control cada fase del ciclo de dirección de una obra para así lograr la mejora continua de los procesos de la misma.

Para el desarrollo de las prácticas laborales se recomienda constituir colectivos de estudiantes que no superen los cuatro miembros. Estas formas de organización de equipo de trabajo se mantendrán en el desarrollo de la práctica laboral. Las ubicaciones de estos colectivos de trabajos estarán en relación con las características de las entidades laborales de base y unidades docentes del sector de la construcción del territorio.

El cumplimiento de manera rigurosa de las siguientes orientaciones asegura la correcta ejecución del programa:

- Cumplimentar las orientaciones metodológicas particulares brindadas para el desarrollo de cada tema para favorecer el aprendizaje teórico – conceptual y práctico, en torno a la Dirección de Ejecución de Obra.
- Orientar desde la primera conferencia, las guías metodológicas para el desarrollo de las prácticas laborales que deben desarrollar los estudiantes durante todo el tiempo de duración del programa.
- Orientar desde la primera conferencia las guías de los talleres parciales que deben desarrollar los estudiantes durante todo el tiempo de duración del programa.
- Integrar los contenidos abordados en cada tema con el proyecto integrador de estructuras desarrollado por los estudiantes en el cuarto año de su carrera, así como de las asignaturas que tributan a esta práctica laboral, por lo que requiere colectivo de asignaturas coordinados desde la disciplina principal integradora.
- Dar seguimiento a la práctica desde el colectivo de año académico de forma tal que se mantenga un control de esta desde la proporción estudiante/profesor de la practica en dos equipos de trabajo de estudiantes/por cada profesor.
- Mantener contacto con los profesores categorizados de la producción con el trabajo metodológico que se realice tanto en la disciplina como en el colectivo de año académico.
- Mantener literatura científico técnica del tema en otro idioma para que los estudiantes puedan hacer entrenamiento con la literatura técnica.
- Potenciar desde el desarrollo de los contenidos de los temas, la gestión de la información y el conocimiento científico a partir del empleo de las TIC y el desarrollo de competencias investigativas y comunicativas, así como el dominio de la lengua inglesa.
- Utilizar la literatura básica y de consulta orientada en el programa, así como los materiales audiovisuales depositados en el expediente digital de la asignatura, con el propósito de contribuir a la auto - preparación y motivación profesional de los estudiantes.

- Las potencialidades del programa permiten tener como salida las estrategias curriculares tales como el uso de la lengua materna, Idioma Inglés, uso de la computación y las tecnologías de la información y las comunicaciones, medio ambiente y desarrollo sostenible, uso de información científico técnica, formación económica, formación jurídica y ética, formación humanística y preparación para la defensa en cada tema a desarrollar por parte de los estudiantes.

Al terminar el programa, los ingenieros civiles en proceso de formación, tienen que haber formado competencias específicas tales como conocimientos, habilidades y valores que revelan los campos de acción con los que tiene que desempeñarse este profesional una vez egresado en sus esferas de actuación. Las habilidades a adquirir en función del sistema de conocimiento planificado en cada tema son definir, identificar, caracterizar, ejemplificar, aplicar, representar, calcular, diseñar, programar y elaborar. El diseño de la asignatura PL-DEO permite la formación de valores como la dignidad, honestidad, solidaridad, responsabilidad, humanismo, laboriosidad, honradez, justicia, creatividad y compromiso social para potenciar la formación de los estudiantes en su inserción en un entorno laboral.

La calificación final de la práctica será el resultado obtenido en función de la asistencia, puntualidad, disciplina en el desarrollo de la práctica, la permanencia en la sede universitaria, entidades laborales o unidades docentes en función de las actividades planificadas, y constituyen aspectos medulares sobre los que se observará una exigencia de primer orden. El sistema de evaluación contempla el cumplimiento con la asistencia, la elaboración y entrega del diario de obra, de acuerdo a las orientaciones específicas para su confección y la elaboración, entrega y defensa del informe final de la práctica.

Previo a la defensa, el tutor a pie de obra elaborará la evaluación de cada estudiante en base a su actuación en las tareas asignadas, proponiendo una calificación. En la defensa, cada colectivo de estudiantes preparará y presentará el informe final de las actividades de dirección de ejecución de obras cumplidas, y la calificación independiente recibida por el tutor a pie de obra a la evaluación.

El tribunal para la defensa estará conformado por el profesor dirigente, el tutor a pie de obra y otro profesor designado por el departamento. La calificación final de la práctica será el resultado de la evaluación individual de cada estudiante además de tener en cuenta el sistema de indicadores siguientes:

- Desempeño en las prácticas laborales: aspecto que considera la productividad, calidad, eficiencia, presencia en el entorno laboral, actitud, esfuerzo y trabajo en equipo.
- Cumplimiento con el Diario de obra: los estudiantes deben anotar

sistemáticamente los trabajos, tareas productivas o procesos que realiza, las dificultades que ha tenido que enfrentar para el cumplimiento de las tareas y actividades. Será un documento totalmente personal, y sólo tendrá acceso el estudiante, el tutor y el profesor responsable de la asignatura. Se puede registrar hechos acontecidos, actividades técnicas realizadas, dificultades encontradas, comunicación mantenida con los profesionales y obreros, aprendizaje realizado, esquemas, croquis, etc.; por tanto en esencia es un documento muy personal que no tiene por qué ser idéntico al de otro compañero.

- Cumplimiento con la norma de Seguridad y Salud en el Trabajo: utilización de los medios de protección, cumplimiento de la señalización, higiene en la construcción, procedimiento para trabajos de alto riesgo y medidas de emergencia y primeros auxilios.
- Cumplimiento con las normas de protección al medio ambiente: toda la actividad debe realizarse evitando acarrear daños al medio ambiente o minimizando el impacto de estos. Donde se incluyan acciones que permitan aplicar la Legislación Ambiental vigente y cumplir las Normas Cubanas para la Protección del Medio Ambiente en específico las relacionadas con: abastecimiento de agua, acueductos; aguas recreacionales, minerales y medicinales; alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; drenaje pluvial urbano; protección del agua, control de la contaminación; contaminación atmosférica y Gestión Ambiental.
- Uso del Marco Regulatorio: conocimiento del uso de las normas técnicas y regulaciones de la construcción de las actividades desarrolladas por los estudiantes.
- Creatividad: participación y protagonismo de los estudiantes en la solución de problemas sociales asociados a las entidades laborales y unidades docentes. Los estudiantes deben ser capaces de generar nuevas ideas que produzcan soluciones originales, para ello deben tener confianza en sí mismos, capacidad intuitiva, capacidad crítica, curiosidad intelectual, entusiasmo y tenacidad.
- Emprendimiento: creatividad profesional en la gestión del conocimiento y la información científica, así como, en la solución de las tareas docentes profesionales que se orienten.
- Laboriosidad: consagrar la actividad laboral en las entidades productivas cumplimentando los horarios de vida según el tipo de trabajo a realizar. Soluciones creativas y eficientes a los problemas profesionales planteados. Buena disciplina y organización en el trabajo. Cumplimiento de las normas laborales y sociales. Terminación de todo lo empezado en orden y de acuerdo a su importancia.

En la Resolución Ministerial No.2/2018 en sus artículos 178, 213, 214 y 215 se plantea las pautas a seguir para las calificaciones de los estudiantes en las prácticas laborales. Empleando las categorías y símbolos siguientes:

- Excelente (5)
- Bien (4)



- Regular (3)
- Mal (2)

Cada una de estas categorías expresan el grado de calidad alcanzado por el estudiante en el cumplimiento de los objetivos. Es importante señalar que el estudiante que obtenga la calificación de Mal (2) expresa que no domina los objetivos al nivel requerido. En este caso el tribunal decidirá si procede realizar nuevamente esa evaluación final, la que será programada dentro del propio período académico. Esta nueva oportunidad se otorgará solo cuando el tribunal considere que el trabajo desarrollado durante el período de la práctica laboral permite que el estudiante pueda aprobarla. El estudiante que reciba nuevamente calificación de Mal (2), o que haya recibido esa calificación y el tribunal considere que no procede repetir dicha evaluación, tendrá desaprobada la asignatura o la práctica laboral en cuestión, según corresponda.

La evaluación final del estudiante queda determinada de la manera siguiente:

- 5 puntos (Excelente) cuando cumple los siguientes indicadores:
 - Asistencia, puntualidad y disciplina en el desarrollo de la práctica
 - Permanencia en las entidades laborales o unidades docentes en función de las actividades planificadas
 - Presentación de talleres parciales según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
 - Confección y elaboración del informe final de la práctica
 - Entrega del informe final según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
 - Calificación propuesta por el tutor a pie de obra
 - Presentación del informe final según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
 - Cumplimiento con el Diario de obra
 - Desempeño en las prácticas laborales
 - Cumplimiento con la norma de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - Cumplimiento con las normas de protección al medio ambiente
 - Uso del Marco Regulatorio
 - Creatividad
 - Emprendimiento
 - Laboriosidad
- 4 puntos (Bien) cuando cumple los indicadores: 1 al 11 con dificultades en: 12, 13, 14 y 15
- 3 puntos (Regular) cuando cumple el indicador: 1 al 8 con dificultades en el 9 al 15
- 2 puntos (Deficiente) cuando no logra la categoría de regular

Para constatar y comprobar estos criterios, se utilizaron métodos que regularmente se sugieren en este tipo de investigación por la comunidad científica, y en consecuencia se diseñaron instrumentos como encuestas y entrevistas. Estas estuvieron dirigidas fundamentalmente:

- A 20 estudiantes del Departamento de Construcciones de la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Holguín
- A 15 egresados de los distintos planes de estudio de la carrera de ingeniería civil
- A 10 profesores del Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín
- A 25 directivos de empresas del sector de la construcción

De manera general se puede decir que el 78% de los encuestados coincidieron con los siguientes criterios:

Los estudiantes, egresados, profesores y directivos de empresas demandan la necesidad que tienen de conocimientos de dirección en la ejecución de obras para su desempeño laboral y para la búsqueda de decisiones óptimas. Los estudiantes expresan la necesidad de conocimientos de temas de planificación, organización y control de obras civiles de diferentes tipologías, de indicadores económicos para la construcción, la presupuestación de las obras de construcción con los cambios que han existido en las leyes del país y organización de obras, además de los estudios de factibilidad y viabilidad económica. La PL-DEO consolida los conocimientos recibidos de asignaturas precedentes de los cuatro años de la carrera aspecto que no se considera en el plan de estudio D.

En sentido general los directivos de empresas consideran que el diseño de la asignatura PL-DEO posibilita la adquisición de conocimientos que le confiere al futuro profesional competitividad para una inserción segura en el entorno laboral.

CONCLUSIONES

Los fundamentos teóricos y metodológicos sistematizados y asumidos como sustento epistemológico del trabajo resultaron de una alta pertinencia para su estudio, y aplicación posibilitando concebir sugerencias metodológicas para el desarrollo del programa para la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra del cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil.

La propuesta de programa para la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra concebida en 100 horas, incorpora los objetivos

de la asignatura, el problema profesional, los contenidos, habilidades profesionales, valores y las principales orientaciones metodológicas que deben considerarse en las conferencias orientadoras, prácticas laborales y taller para desarrollar en los estudiante un conjunto de habilidades solo alcanzables a través de la práctica sistemática y la relación más estrecha en el vínculo universidad-unidad docente o entidad laboral de base.

Las acciones concebidas para la validación de las sugerencias metodológicas, de la consulta con especialistas, permitieron constatar la validez de la hipótesis razón por la cual se pudo confirmar su valor social y profesional, así como cumplimentar el objetivo general propuesto en la investigación.

En la empresa que desarrolle la práctica laboral debe potencializar las relaciones empresa-sociedad-universidad, generar problemas multivariados y estar abierta a la formación del profesional convirtiéndose en una unidad docente que constituya un sistema de medios de enseñanza que propician la materialización de la misma.

La empresa debe asumir un compromiso con los resultados alcanzados por los estudiantes en la unidad docente, el control de la calidad con la que se forman los profesionales en la misma, así como el desarrollo y resultados de los trabajos realizados y del nivel de satisfacción que se logra en la superación de los profesionales formarían parte de su evaluación como institución.

Las empresas con las que se establezcan convenios para la realización de las prácticas laborales deben lograr una formación, capacitación y actualización en los profesionales en temas de desarrollo local con base en las necesidades y prioridades de los territorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu. (2018). Procedimiento para la organización de obra con enfoque a proceso. Holguín, Cuba: (Tesis presentada en opción al título de Máster en Ingeniería Industrial Mención Producción)Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Álvarez, C. M. (1996). El Diseño Curricular en la Educación Superior Cubana. . Cuba: Pedagogía Universitaria, vol.1, no.1.
- Castañeda. (1997). Monografía sobre Diseño Curricular. Material Base del Curso: Curriculum: teoría, diseño, evaluación. Ciudad de Oberá, Argentina: Maestría en Docencia Universitaria. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Misiones (U.Na.M).
- Castro. (2003). El discurso y la acción de la gestión escolar y de las prácticas curriculares: una mirada investigativa en tiempos de reforma. Praxis

- Educativa No. 7.
- Coronado. (2013). Lineamientos para la gestión curricular articulada a la praxis investigativa. Colombia: Universidad de La Salle Colección de Librillos Institucionales No.56.
- Cruz. (2019). Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. Memorias de la 9 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín, Cuba: Memorias de la 9 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Editorial universitaria. ISBN 978-959-7237-34-1. Universidad de Holguín.
- Danilov, M. A., & Stkatkin, M. N. . (1981). Didáctica de la escuela media. La Habana.
- De Heredia, R. (1995). Dirección Integrada de Proyecto DIP. Project Management. España: Segunda Edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- (2015). Decreto no 327. Reglamento del proceso inversionista. de 23 de enero de 2015. Cuba: Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 extraordinaria.
- (2019). Defensa territorial del Plan de estudio E de la carrera ingeniería civil. Holguín. Cuba: Departamento de Construcciones, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Holguín.
- Estévez. (2016). Exigencias Didácticas para la Práctica Laboral por Grupos de Contextos Laborales. . Boletín Virtual, vol. 5, no. 1, enero. ISSN 2266-1536. .
- Fuentes, H. (2000). Didáctica de la Educación Superior. Bogotá.: Escuela Superior Profesoral INPAHU.
- Fuentes, H., & Álvarez, I. (1998). Dinámica del proceso docente educativo en la educación superior. Santiago de Cuba, Cuba: CEE Universidad de Oriente.
- Herrera. (2004). La didáctica del proceso docente para el desarrollo de la práctica laboral en las empresas. Universidad de Costa Rica San Pedro Monte de Oca. Costa Rica.: Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, vol. 4, núm. 2, julio-diciembre Universidad de Costa Rica San Pedro Monte de Oca.
- Klingberg, L. (1990). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .
- MES. (2018). Resolución Ministerial No.2. Reglamento de trabajo docente y metodológico de la educación superior. Cuba: Ministerio de Educación Superior.
- MINED. (1984). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- MINED. (2013). Resolución Ministerial No. 254. Reglamento para la planificación, organización, desarrollo y control de la enseñanza práctica en los centros docentes de la Educación Técnica y Profesional y en las entidades de la producción o los servicios. Cuba: Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Morales, M. E. (2016). La Gestión Curricular; Procesos y Tendencias. Una Revisión Documental. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS Especialización en Docencia Universitaria.

- Neagly, L., & Evans, N. (1967). Dean "Handbook for Effective Curriculum Development". Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- (1977). Plan de Estudio A. Cuba: Ministerio de Educación Superior (MES). Ciencias Técnicas. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno).
- (1982). Plan de Estudio B. Cuba: Ciencias Técnicas. Carrera de Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno). Ministerio de Educación Superior (MES).
- (1990). Plan de Estudio C. Cuba: Ministerio de Educación Superior (MES). Ciencias Técnicas. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno).
- (1999). Plan de Estudio C'. Cuba: Ministerio de Educación Superior (MES). Ciencias Técnicas. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno).
- (2006). Plan de Estudio D. Cuba: Ministerio de Educación Superior (MES). Ciencias Técnicas. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno).
- (2018). Plan de Estudio E Carrera de Ingeniería Civil. Cuba: Ministerio de Educación Superior (MES). Ciencias Técnicas. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (Curso Regular Diurno). Cuba.
- Rodríguez Pérez, R. (2002). Manual del servicio ingeniero en los proyectos de construcción. Project Management. Cuba.: Editorial Gente Nueva.
- Zayas, Á. d. (1990). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana. La Habana, Cuba: Imprenta Andrés Voisin ENPES.
- Zayas, Á. d. (1995). La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. La Habana, Cuba: Ponenci en Pedagogía 95.
- Zayas, Á. d. (1998). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. La Habana, Cuba: MES.

ANEXOS

Anexo 1. Guía Metodológica de la Asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras

La Guía Metodológica de la Asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras presenta como objetivo general: defender el informe final de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras considerando la planificación, organización y control de los procesos constructivos en las fases del proceso inversionista así como la inserción de los estudiantes en la dirección de los mismos demostrando las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera con apoyo de los ingenieros a pie de obra, de modo que se impacte de manera significativa en la profesionalización del proceso de formación del Ingeniero Civil y se potencie su preparación.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la empresa de construcción y montaje a partir de estilos de dirección, tipología y ubicación de las obras para favorecer la preparación del Ingeniero Civil en formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.
- Elaborar la documentación técnica-ejecutiva de la obra para favorecer la preparación del Ingeniero Civil en formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción dominando los conocimientos de la normativa cubana y procedimientos específicos de la empresa en cuestión.
- Elaborar la documentación técnica-ejecutiva de la organización los procesos constructivos de una obra, así como su planeamiento espacial para favorecer la preparación del Ingeniero Civil en formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción dominando los conocimientos de la normativa cubana y procedimientos específicos de la empresa en cuestión.
- Realizar el control del costo, plazo y calidad en la ejecución de los procesos constructivos para favorecer la preparación del Ingeniero Civil en formación y asegurar su desempeño prospectivo en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción dominando los conocimientos de la normativa cubana y procedimientos específicos de la empresa en cuestión.

A continuación, se describen los elementos que la componen:

Aspectos a desarrollar en el informe final de la práctica laboral:

La necesidad de formar profesionales cada vez más competentes nos lleva a considerar en los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo del informe las fases por las que transita cualquier obra. El Decreto 327 (2015), define la materialización de una obra constructiva a través de las fases siguientes: preinversión, ejecución y desactivación e inicio de la explotación. Las prácticas laborales de Dirección de la Ejecución de Obras tienen como objetivo la fase de ejecución, pero es necesario que los estudiantes investiguen y recopilen información de la etapa precedente y posterior a la misma.

Procedimiento para la resolución de problemas presentes en el desarrollo de la investigación

Este procedimiento deberá convertirse en una herramienta de intervención profesional a utilizar por parte de los estudiantes que se desempeñarán como gestores de la ejecución de obras constructivas. La aplicación del procedimiento establece como premisa fundamental el reconocimiento por parte de los sujetos que intervienen en el proceso de ejecución la necesidad de dirigir la ejecución de obras. Esta necesidad puede tener como finalidad su aprovechamiento utilitario en función de propiciar el desarrollo de los procesos productivos, para contribuir de esa forma a minimizar costos y plazos de ejecución. Se podrá utilizar por parte de los estudiantes como una herramienta para la solución de problemas.

Guía para la elaboración del informe de la práctica

El informe de la Práctica Laboral tendrá el siguiente contenido:

- Hoja de presentación.
- Opinión del Tutor.
- Introducción:

Comprende la descripción de la empresa, la obra u objeto de la misma donde se trabajó. Debe incluir datos sobre la ubicación (macro y micro localización), presupuesto, entidad proyectista, entidad ejecutora y otros datos de interés. Definición de objetivo general y específicos.

- Desarrollo:

Se expondrá el contenido del trabajo de acuerdo con lo expuesto en el punto "Aspectos a desarrollar en el informe final de la práctica laboral" por la importancia que presenta la correcta elaboración de la documentación técnica del proceso inversionista.

Debe contener, esquemas, planos, tablas etc., que ayuden a la mejor comprensión de lo expuesto.

- Conclusiones
- Bibliografía
- Anexos (si procede)

Sobre el Diario de Obra

El diario de obra del alumno es el documento donde el estudiante debe anotar las tareas productivas o actividades prácticas que realiza cada día y los elementos técnicos necesarios para su ejecución. Este registro permite al profesor que atiende al grupo, en sus visitas, evaluar el nivel de cumplimiento de las actividades previstas para cada alumno en la etapa y adoptar medidas para resolver las dificultades que puedan surgir. El mismo está encaminado a semejar la actividad que todo profesional de la construcción realiza de anotar en el libro de obra las incidencias de la misma.

Planificación de la evaluación final y sistema de evaluación

La planificación y el sistema de evaluación quedaron reflejados con anterioridad en el programa de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras.

Observaciones generales sobre la práctica

Durante el tiempo de la práctica queda terminantemente prohibido lo siguiente:

Incumplir con el reglamento de convivencia de la Sede Universitaria, Entidad Laboral de Base o Unidad Docente.

- Ausentarse de la obra o el lugar de trabajo sin permiso del tutor o del profesor responsable, debiendo estos emitir autorización por escrito.
- Incumplir con el horario diario de la práctica.
- Durante el período de práctica no se autorizará la salida fuera del lugar de ubicación sin un motivo de alta justificación, y el tiempo de ausencia afectará sobre el 10 % permitido para esos casos.

Este documento puede estar sujeto a transformaciones en función de necesidades reales que presenten determinadas empresas del territorio, así como situaciones coyunturales por las cuales sea necesario un reajuste en la planificación de las prácticas.

La responsabilidad como un valor en la formación del médico cubano

Responsibility as a value in the formation of the Cuban doctor

Yanett del Cerro Campaño

Doctora en Medicina, Especialista en 1er y 2do Grado en Medicina General Integral
Profesora Asistente de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba.

<http://orcid.org/0000-0002-8778-6987>

ydcchlg@infomed.sld.cu

RECIBIDO

29/06/2020

ACEPTADO

12/01/2021

Miguel Alejandro Cruz Cabezas

Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Titular de la Universidad de Holguín,
Cuba.

<http://orcid.org/0000-0001-6544-038X>

mcabeza@uho.edu.cu

Luis Anibal Alonso Betancourt

Doctor en Ciencias Pedagógicas (Ph. D.). Master en Pedagogía Profesional. Docente
titular de la Universidad de Holguín. Cuba.

<http://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

lalonsob@uho.edu.cu

Libys Martha Zúñiga Igarza

Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular de la Universidad de Holguín, Cuba.

<http://orcid.org/0000-0001-9669-8658>

lmzi@uho.edu.cu

RESUMEN

El proceso de formación de los estudiantes ha adquirido una gran importancia en las universidades cubanas. Es un proceso continuo que se dirige a alcanzar niveles superiores en la formación del profesional, para obtener egresados universitarios cada vez más competentes, comprometidos con su país y el desarrollo, en correspondencia con las necesidades de cada localidad como la enseñanza de la medicina. En esta profesión es básico la construcción de valores como la responsabilidad. La naturaleza humanista que sugiere el ejercicio de la medicina requiere de hombres y mujeres que estén plenamente identificados con los problemas de salud que se dan en su comunidad, país y el mundo y estén en completa disposición de brindar sus servicios y conocimientos científicos cuando y en las condiciones que se le soliciten. Tal reto solo lo pueden asumir y cumplir personas portadoras de cualidades morales relevantes. La formación de los valores morales en general y en particular la responsabilidad, no puede ser obra de la

PALABRAS CLAVE

Responsabilidad; valores; formación; médico cubano.

espontaneidad, se requiere entonces para la consecución de tal empeño, insertar al estudiante que cursa la carrera de medicina en un contexto educativo que se caracterice por su excelencia académica, laboral e investigativa.

ABSTRACT

The formation process of students has acquired great importance in Cuban Universities. It is a continuous process aimed to achieve higher levels in the education of the professional, to obtain increasingly competent universities graduated, committed to their country and development, in correspondence with the necessities of each locality as the teaching of medicine. In this profession, the construction of values such as responsibility is basic. The humanistic nature suggested by the practice of medicine requires men and women who are completely identified with the health problems that occur in their community, country, and the world and they are fully available to provide their services and scientific knowledge when and under the conditions that are requested. Such a challenge can only be assumed and fulfilled by people with relevant moral qualities. The formation of moral values in general and in particular responsibility, cannot be work spontaneity, it is required then for the achievement of such an effort, to insert the student who is studying medicine in an educational context that is characterized by their academic, labor and research excellence.

KEYWORDS

Responsibility; values; formation; Cuban doctor.

INTRODUCCIÓN

El profesional de la Salud Pública en Cuba debe distinguirse por un elevado nivel de formación de valores morales. Es por ello, que el sistema de educación cubano asume la alta responsabilidad de contribuir a la preparación de un profesional con una cultura general integral, lo cual se convierte en un propósito esencial para la preparación de las nuevas generaciones de profesionales de la salud. De forma general, el proceso de formación de valores es un proceso intencionado, que ocurre de manera integrada a la instrucción profesional, y como resultado del cual el estudiante se educa y desarrolla. Estos procesos son dirigidos desde una diversidad de contexto formativos (universidad – institución de la salud – comunidad - familia) por parte de profesores y especialistas.

El proceso formativo del profesional de la salud se sustenta en el trabajo de los profesores imparten asignaturas en un año académico (colectivos de año) y en el trabajo diferenciado y personalizado con los estudiantes. Estos son los que identifican las principales necesidades de formación e implementan las acciones necesarias para satisfacerlas, de modo que se logre una elevada retención y permanencia de los estudiantes en los diferentes años académicos. Se integran, además como un importante apoyo para proveer algunos recursos que son necesarios para ejecutar adecuadamente el proceso de formación desde un aprendizaje sólido y eficiente, especialistas y familiares que se desempeñan en instituciones de la salud y en otras dependencias del contexto comunitario.

El aprendizaje se interpreta como el proceso de apropiación del contenido, de la cultura y la experiencia histórico – social por medio del cual el estudiante interpreta su significado y sentido durante su formación integral a lo largo de la vida y logra un crecimiento personal, el cual es la expresión del cambio y transformación (Alonso, Cruz y Ronquillo, 2020) que se produce en su manera de sentir (valores), pensar (conocimientos) y actuar (habilidades intelectuales, manuales o profesionales) sobre la base del tratamiento a la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador. Un referente teórico esencial a tomar en consideración para lograr un aprendizaje integral en los estudiantes desde el posicionamiento teórico asumido, lo constituye el carácter instructivo, educativo y desarrollador del aprendizaje profesional.

El carácter instructivo del aprendizaje se pondera cuando el estudiante se apropia de conocimientos y habilidades intelectuales y profesionales, lo que le permite transformar su pensamiento. Por su parte, según Alonso, Cruz, y Ronquillo (2020), el carácter educativo del aprendizaje profesional se logra en unidad con lo instructivo ya que la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades es el medio para un proceso de transformación más trascendental en el estudiante, su formación como ser social, en el cual

se desarrollen cualidades, valores, vocaciones e intereses profesionales, motivaciones, actitudes y aptitudes positivas hacia la actividad laboral que realicen durante su proceso formativo.

Por otro lado, el estudiante requiere que se le estimulen sus potencialidades mentales y físicas en la medida que se instruye y educa, de ahí que el carácter desarrollador de su aprendizaje se logra cuando se aprecia un crecimiento profesional como resultado de la unidad entre el carácter instructivo y educativo de su aprendizaje. Es por ello que para el logro de estos aspectos se requiere de un trabajo metodológico.

El trabajo metodológico, según el Ministerio de la Educación Superior Cubana, es una actividad de carácter profesional que se lleva a cabo:

En las instituciones de Educación Superior, el trabajo metodológico que se realiza de forma colectiva, tendrá como rasgo esencial el enfoque sistémico y se llevará a cabo para todos los tipos de curso y en cada uno de los niveles organizativos del proceso docente educativo, priorizando la labor educativa desde la instrucción. (RM: 2/2018:6)

Desde esta concepción general emanan las especificaciones de las profesiones y particularidades de cada una de ellas, entre las que se reconoce en las áreas de las ciencias médicas, o como generalmente se le denomina carrera de medicina (en lo adelante).

La enseñanza de la medicina se corresponde con una enseñanza profesional y se interpreta desde un proceso de enseñanza-aprendizaje específico. Es el proceso de transmisión de contenidos asociados al objeto de trabajo de una profesión, en una dinámica de formación profesional en alternancia (docencia, inserción laboral-investigación e innovación tecnológica-extensionismo o trabajo comunitario), sobre la base de la unidad instrucción-educación-crecimiento profesional y el desarrollo de una interacción socioprofesional en contextos entre los sujetos implicados (docentes, tutores, especialistas, miembros del colectivo laboral y la comunidad). De ello se infiere que el estudiante adquiere el contenido de una profesión, el cual está permeado del entorno.

En este sentido, la apropiación del contenido de la profesión es la expresión del desarrollo de conocimientos, habilidades y valores profesionales establecidos en el modelo del profesional que alcanza el trabajador en formación inicial o continua, mediante el uso de formas (diseño y ejecución de tareas, proyectos, entre otras) y recursos (TICs, libros, cuadernos, materiales complementarios, objetos reales, láminas, entre otros) de forma activa y en interrelación social con otros trabajadores, el docente, el especialista de las entidades laborales, tutor, sus familiares y miembros de la comunidad. La apropiación del contenido de la profesión (Alonso, López y Dorrego, 2019:23) permite que el profesional desarrolle conocimientos, habilidades y valores

profesionales: disciplina tecnológica, laboral, liderazgo, emprendimiento, trabajo en equipos, educación ambiental, económica, energética, jurídica, ética profesional, humanismo, entre otros.

Como puede apreciarse, a diferencia de los procesos de enseñanza – aprendizaje que ocurren en la educación de la primera infancia, primaria, secundaria y preuniversitaria, esta confiere singularidad porque es un proceso que tiene como resultado: la formación profesional inicial (estudiante) o continua (egresado, entrenamiento, capacitación, superación profesional) de un trabajador competente. Estos aspectos son evidenciados desde la formación profesional del médico.

La formación de médicos con un elevado nivel de responsabilidad insertados en los escenarios de formación en la Atención Primaria de Salud (APS) en los policlínicos universitarios de Cuba forma parte del modelo establecido en la República de Cuba, y se ha convertido en una prioridad para el Ministerio de Salud Pública, para la Educación Superior y para el país. Un profesional egresado de una universidad de ciencias médicas ha de manifestar profundos valores morales en la diversidad de los contextos de actuación laboral, comunitario y familiar que caracterizan su vida social y profesional.

La naturaleza humanista que sugiere el ejercicio de la medicina requiere de hombres y mujeres que estén plenamente identificados con los problemas de salud que se dan en su comunidad, país y el mundo y estén en completa disposición de brindar sus servicios y conocimientos científicos cuando y en las condiciones que se le soliciten. Tal reto solo lo pueden asumir y cumplir personas portadoras de cualidades morales relevantes.

La formación de los valores morales en general y en particular la responsabilidad, no puede ser obra de la espontaneidad, se requiere entonces para la consecución de tal empeño, insertar al estudiante que cursa la carrera de medicina en un contexto educativo que se caracterice por su excelencia académica, laboral e investigativa. El presente artículo asume como propósito brindar algunas reflexiones de carácter filosófico para la comprensión del proceso de formación de los valores morales y en particular la responsabilidad en los estudiantes que cursan la Carrera de Medicina en la República de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la investigación se empleó como método general el dialéctico materialista, del cual se derivaron los siguientes métodos teóricos.

- Revisión de documento: para la gestión de la información e identificación de ideas que resultaran de pertinencia científica para el estudio.
- Análisis y síntesis: para descomponer en partes el objeto de la investigación e integrar a manera de síntesis científica las ideas conceptuales que resultaran claves y trascendentes para el estudio.
- Histórico – lógico: para someter al análisis el objeto de la investigación desde una perspectiva cronológica sin perder de vista su contextualidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El plan de estudio de la Carrera Medicina en Cuba se ha estructurado para que el egresado pueda disponer de: una sólida preparación científica y técnica, una amplia formación humanista, oportunidad para desarrollar su pensamiento científico, sustentado en la dialéctica materialista y un sistema de valores en correspondencia con los que refrenda la sociedad cubana contemporánea, el cual aporta el marco ético de su actuación profesional.

En el Modelo del Profesional de la Carrera de Medicina en Cuba (Plan - E, 2019:17), al proponerse caracterizar el proceso de formación del Doctor en Medicina precisa los rasgos siguientes:

- Objeto de la profesión: El proceso salud - enfermedad y su atención calificada en las personas, las familias, la comunidad y el medio ambiente.
- Modos de actuación: El Doctor en Medicina es un graduado de perfil amplio, que deberá contribuir al desarrollo del país mediante el mejoramiento del estado de salud de la población.
- Campos de Acción: El médico general al egresar ejerce su profesión en los campos de atención médica integral, administrativo, educativo e investigativo, ante los diferentes problemas profesionales.
- Esferas de actuación: El egresado podrá desempeñarse en los puestos de trabajo relacionados con la atención a las personas, familias, grupos poblacionales, comunidad y en instituciones de la atención primaria, así como en otras instituciones donde se presten servicios de salud, docencia e investigación por médicos generales, integrando los aspectos establecidos en los campos de acción.

Para ser consecuente con las exigencias reconocidas por el Plan E de la Carrera de Medicina, el profesional egresado formando habilidades profesionales en relación con las personas, familias y comunidad que le permitan:

- Comunicarse de manera efectiva con los pacientes y con los otros actores a los fines de la profesión.
- Promover la salud y prevenir riesgos y enfermedades.
- Diagnosticar el estado de salud-enfermedad, aplicando el método clínico-epidemiológico con enfoque social.
- Tratar integralmente las afectaciones a la salud.
- Pronosticar la probable evolución y la culminación del proceso salud enfermedad
- Aplicar el método científico al diagnóstico y solución de los problemas de salud de la persona, la familia y la comunidad; a la búsqueda, evaluación y aplicación de la información científico técnica relacionada con la salud humana, a la búsqueda y recolección activa de la información y su análisis teórico, empírico y estadístico, tanto en el ejercicio cotidiano de su profesión, como en su participación en la ejecución de investigaciones biomédicas de carácter regional o nacional en su área de trabajo.
- Ejecutar acciones administrativas de acuerdo a la organización de salud pública que le permitan movilizar los recursos del sistema a su alcance, a fin de utilizarlos en el cumplimiento de sus actividades profesionales garantizando la utilización óptima de los recursos humanos, materiales y financieros a él asignados, así como a los programas de salud.
- Participar activamente en la información necesaria a la población y en la educación para la salud de la persona, la familia y la comunidad; colaborar en la educación médica del pregrado y en la del personal de la salud (educación continuada) y participar activamente en su propia educación y preparación profesional.
- Realizar las acciones de atención médica de lesionados y enfermos en situaciones excepcionales que incluyen los desastres naturales según su ubicación en tiempo de guerra y preparar a la tropa y sus subordinados, desde el punto de vista médico sanitario.

Los problemas profesionales dominantes que se manifiestan en las esferas de actuación profesional del médico, y para cuya solución deben quedar preparados, refieren cuatro niveles de actuación de este profesional. En estos niveles el profesional de la salud debe manifestar un alto nivel de responsabilidad, por cuanto los referidos problemas (139) tienen en consideración los cambios de morbilidad acontecidos en las últimas décadas.

Los problemas profesionales (115) que recaban de la responsabilidad demostrada de los profesionales de la salud en Cuba, caracterizan los niveles de actuación siguientes:

- Trata, y si no mejora, orienta y remite.
- Trata de urgencia, orienta y remite.



- Orienta y remite.
- Colabora.

Otros problemas profesionales a resolver por el Doctor en Medicina (15) y para cuya solución responsable debe quedar formado son:

- Problemas de salud relacionados con el medio ambiente y condiciones de vida.
- Problemas médico – legales.
- Problemas administrativos.
- Problemas docentes.

De lo expresado se comprende entonces, que el Doctor en Medicina formado en las universidades cubanas tienen cinco funciones profesionales a saber: atención médica integral (rectora), docente educativa, administrativa, investigativa y especiales. La preparación para el cumplimiento responsable de estas funciones por parte del egresado de la carrera, se adquiere durante un proceso de formación continua, pero que tiene un momento inicial en el pregrado. Durante el tiempo de duración de la carrera, el estudiante que aspira a convertirse en Doctor en Medicina va sistematizando las anteriores funciones desde la relación universidad – institución de la salud – comunidad y la familia, y ello lo hacen, bajo la orientación de profesores y especialistas que cumplen las funciones de tutores.

Al culminar el pregrado el profesional de ciencias médicas estará preparado para dar cumplimiento a sus funciones si:

- Promueve acciones de salud que contribuyan a actitudes y prácticas saludables en la población, mediante mensajes comunicativos.
- Ejecuta acciones de prevención ante riesgos, enfermedades y otros daños, logrando cambios positivos en la salud individual, familiar, en la comunidad y el medio ambiente.
- Garantiza una atención médica integral a niños, adolescentes, adultos, mujeres embarazadas y ancianos; en el entorno familiar y comunitario, mediante la integración y aplicación del método clínico-epidemiológico-social.
- Realiza acciones integrales de salud en ambientes especiales.
- Brinda atención bajo el principio de dar más y con mayor prontitud a los más graves, cumpliendo los requisitos éticos de respeto a la dignidad de las personas, asumiendo la seguridad nacional y defensa nacional como objetivo fundamental para salvaguardar nuestra integridad como nación.
- Realiza acciones de asistencia médica a lesionados y enfermos en situaciones excepcionales y de desastres, desde el punto de vista médico-sanitario.
- Utiliza la información científica técnica y análisis estadístico, en el ejercicio cotidiano de su profesión y ejecución de investigaciones de carácter regional o nacional en su área de trabajo.

- Ejecuta acciones administrativas de acuerdo a la organización de salud pública, garantizando la utilización óptima de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles.
- Colabora en la educación médica del pregrado y en la del personal de la salud, así como en su propia preparación profesional.

De manera integrada al componente académico, laboral e investigativo del proceso formativo, el estudiante adquiere conocimientos, desarrolla habilidades y fortalece un sistema de valores que resultan imprescindibles para su desempeño profesional. El plan de estudio contribuirá, de forma precisa desde cada una de las disciplinas y asignaturas, al desarrollo de valores en los estudiantes mediante los métodos de enseñanza-aprendizaje aplicados y a través de la estrategia educativa proyectada en cada año académico.

Los valores fundamentales le llevarán al profesional a cumplir y hacer cumplir la ética y la legalidad y las disposiciones dictadas por el organismo formador, por tanto, el profesional debe ser capaz de incorporar a su desempeño y conducta diaria valores compartidos. Los valores que deben caracterizar a un profesional de la salud cubana son: dignidad, patriotismo, humanismo, solidaridad, internacionalismo, responsabilidad, laboriosidad, honradez, honestidad, justicia y altruismo.

Los autores del artículo consideran oportuno destacar, que se acepta como criterio que los valores en su proceso de formación manifiestan un enfoque sistémico. Se comprende, que el perfeccionamiento de uno u otro valor influye de manera significativa en el fortalecimiento de otros, por cuanto la personalidad del ser humano revela un carácter integral y estos constituyen cualidades que se configuran en la misma como un todo que revela su individualidad.

De lo planteado se infiere, que proponerse fortalecer un determinado valor asumiendo una postura científico investigativa, constituye una posición que puede entenderse desde la relación dialéctica que se manifiesta entre el objeto y el campo de una investigación, donde el objeto podría ser la formación de los valores morales de los estudiantes y el campo el fortalecimiento de un valor concreto, la responsabilidad.

En el presente estudio, los autores realizan un conjunto de reflexiones de naturaleza filosófica que pueden favorecer el fortalecimiento del valor responsabilidad desde el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura principal integradora medicina general integral que se imparte desde el primer año de la carrera de medicina, y lo hacen con la absoluta claridad de que ello repercutirá en la formación integral del futuro profesional. Además, se ha decidido asumir esta posición investigativa por el nivel de incidencia que la responsabilidad está manifestando en la conducta de los estudiantes que conforman la muestra seleccionada.



El proceso de formación de los valores morales en los futuros médicos, en el contexto educativo característico de los policlínicos universitarios se revela como un fenómeno pedagógico de emergente prioridad que requiere una revisión profunda de sus bases conceptuales; por cuanto, asumir el referido proceso desde concepciones científicas, hace que resulte imprescindible partir del legado histórico nacional en torno a la educación, (Cruz, 2010:3)

Para José Martí la educación debía preparar al hombre para la vida. En la escuela se ha de aprender el manejo de las fuerzas con que en la vida ha de luchar (Martí, 1976:72). Sin embargo, en la concepción educativa martiana, antes declarada, no tenía presencia la simple instrucción elemental. José Martí consideraba que el hombre habilísimo en el ramo al que se consagra, cerrado por completo fuera de él a todo conocimiento, comercio y simpatía de lo humano era el resultado directo de una instrucción elemental y exclusivamente práctica (Martí, 1976:9)

Un profesional de la salud de excelencia, según las concepciones filosóficas de Martí en torno a la educación, no debía ser un ser humano exclusivamente portador de conocimientos y habilidades, él necesariamente tenía que ser capaz de configurar en sí mismo cualidades de proyección moral; es por ello que declara que la instrucción no es lo mismo que educación: aquella se refiere al pensamiento, y esta principalmente a los sentimientos. Sin embargo, no hay buena educación sin instrucción. Las cualidades morales suben de precio cuando están realzadas por las cualidades inteligentes (Martí, 1976:12).

De la anterior concepción se asume por los investigadores, que el proceso formativo de un profesional de las ciencias médicas, como es el caso de los médicos que hoy se preparan en los policlínicos universitarios, debe contribuir desde el mismo contexto educativo, no solo a que estos adquieran los conocimientos y habilidades generales, básicas y profesionales que su profesión determinan; sino que como condición esencial y humana de su propio desempeño profesional y social, han de manifestar profundas cualidades morales, la responsabilidad sin lugar a dudas es una de ellas.

La universidad concebida como institución educativa por José Martí, tenía por tanto, que esforzarse por educar e instruir de manera integral al hombre y a la mujer que ha de insertarse laboralmente en un contexto laboral caracterizado por una dinámica cambiante desde lo científico y lo tecnológico; por tanto, debía preparar un profesional altamente responsable con su profesión, con el contexto histórico social en el que le correspondió vivir y con él mismo. En otras palabras, las universidades de ciencias médicas cubanas han de sostener un vínculo sistemático con la vida y sus acciones formativas no se podrán limitar al espacio físico ocupado por la arquitectura de sus instalaciones.

El médico cubano del siglo XXI ha de ser un profesional profundamente comprometido con los problemas humanitarios y de salud que se manifiestan



en su contexto de actuación comunitario y con los que se dan en cualquier parte del mundo; para ello, indudablemente tendrá que ser una persona muy responsable, capaz de tener la disposición de cumplir con su deber y funciones profesionales en disímiles y complejas situaciones. Tal profesional es imposible formarlo, al margen de las influencias educativas que emergen de una institución educativa, que por demás ha de ser de excelencia. José Martí al referirse a estas instituciones declaró que una escuela es una fragua de espíritus; ¡ay de los pueblos sin escuelas!, ¡ay de los espíritus sin templos!, (Martí, 1976:43).

Nuevamente, con las palabras antes citadas, emerge una concepción filosófica en torno a la educación de trascendencia para la investigación. Una universidad de ciencias médicas tendrá que empeñarse en fortalecer en sus egresados espíritus de consagración y entrega a la salvación y protección de la salud del ser humano, cuestión esta que por ser noble no deja de ser en extremo difícil, de ahí la pertinencia de favorecer la formación de la responsabilidad como valor moral en el estudiante que se forma como médico.

Es por ello que desde su tiempo José Martí sentencia que la educación tiene un deber ineludible para con el hombre, no cumplirlo es crimen: conformarle a su tiempo, sin desviarle de la grandeza y final tendencia humana. Que el hombre viva en analogía con el universo y con su época (Martí, 1976:28). Al hacer referencia a las instituciones educativas de su época, José Martí lo hace de manera crítica y al respecto señala: En los colegios no se abre apenas el libro en que ellos debiera estar siempre abierto: el de la vida (Martí, 1976:156).

En esta idea emerge otra concepción de sustancial valor para el alcance del objetivo asumido en la investigación; por cuanto, la universidad de ciencias médicas podrá preparar un médico responsable, si desde el proceso de su formación como profesional, logra que el estudiante se implique en situaciones educativas que potencien su responsabilidad, y para ello resulta imprescindible, no solo el vínculo constante con las situaciones de salud que se enfrentan en la comunidad y en las instituciones sociales creadas a tal efecto, es necesario además, problematizar y profesionalizar el proceso desde el contexto académico que caracteriza el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de cada asignatura conformadora del plan de estudios (Alonso, Cruz y Ronquillo, 2020:26).

Los valores tienen un componente cognitivo y entre la cultura y las cualidades morales de un ser humano obviamente siempre se manifestará una relación. Tener cultura, significa entre tantas cosas, tener conciencia plena de cuando se hace bien o mal una actividad, de cuando se está cumpliendo cabalmente con las responsabilidades sociales, profesionales y humanas que le son inherente a un individuo en un contexto socio – cultural determinado. En otros términos, el desarrollo intelectual de los médicos en proceso de

formación ha de estar condicionado por un clima educativo – institucional que potencie su motivación y los estimule a la búsqueda del conocimiento científico, sin significar ello, que resulte desacertado enfrentar al estudiante ante situaciones de aprendizaje exigentes, que precisen la búsqueda de los saberes con responsabilidad, pero con arreglo a las posibilidades reales de sus posibilidades y potencialidades.

Un médico manifestará una alta competencia profesional, en la misma medida en que haya manifestado un alto nivel de responsabilidad en el cumplimiento de sus deberes académicos, investigativos y laborales durante todo el tiempo que durará su proceso de formación inicial; de la misma manera se asume, que su formación continua se postergará a lo largo de toda su vida, si acepta con responsabilidad la obligación moral de estudiar e investigar toda la vida.

De estas últimas ideas emerge la significación que tiene para la educación y enseñanza de los futuros médicos, concebir un proceso formativo universitario que propicie y condicione la relación entre lo afectivo y lo cognitivo. En ese sentido, los autores del artículo admiten que el mejoramiento del ser humano es posible y lograble a través de una educación humanista, que exige conocer la diversidad de los estudiantes y utilizar métodos que respeten la dignidad del ser humano.

A manera de síntesis, y asumiendo las concepciones filosóficas de Martí en torno a la educación, la formación de un médico humanista tiene una clave y su respuesta se encuentra en desenvolver a la vez de la inteligencia del ser humano sus cualidades de amor y pasión, con la enseñanza ordenada y práctica de los elementos activos de la existencia en que ha de combatir.

De lo apuntado resulta sustantivo resaltar que desde el prisma filosófico martiano ser bueno es el único modo de ser dichoso, ser culto es el único modo de ser libre, pero en lo común de la naturaleza humana, se necesita ser próspero para ser bueno y el único camino abierto a la prosperidad es el conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables e inteligentes de la naturaleza (Vitier, 2002:298).

La obra martiana atesora otras concepciones filosóficas en torno a la educación, que al igual que las apuntadas anteriormente resultan de gran trascendencia para la comprensión del proceso de formación de valores en los profesionales de la medicina. La misma está relacionada con el papel que cumple el docente y los especialistas en el proceso de formación de los profesionales de las ciencias médicas; en otros términos, se trata de significar el impacto que para la formación de un médico responsable tiene el rol que desempeñan los docentes y especialistas tutores.

En la formación del médico que cursa su carrera en los policlínicos universitarios, intervienen varios profesionales de las ciencias médicas que cumplen

funciones académicas y científico - investigativas; es decir, se hace referencia a los profesionales y especialistas que imparten docencia en los ciclos básico y clínico con escenarios predominantemente en la atención primaria y secundaria y aquellos que cumplen funciones de tutor en la educación para el trabajo. En todos los casos, se requiere de un profesional que por su conducta cotidiana y por su nivel de exigencia favorezca el fortalecimiento de la responsabilidad como valor moral en sus estudiantes.

La axiología es la rama de la filosofía que se ocupa del estudio de los valores; es por ello, que desde su surgimiento se centra en descubrir la naturaleza del valor dando lugar de esta manera a dos posiciones axiológicas: la Filosofía Burguesa y la Filosofía Marxista. Para la presente investigación resultan de interés las posiciones que se asumen en tal sentido desde la Filosofía Marxista. En correspondencia con la concepción marxista, se apunta que los valores no constituyen cualidades absolutas e independientes del ser social, del tiempo y del espacio. La formación de los valores se encuentra condicionada por la realidad sociocultural en la que convive el ser humano y en la cual se relacionan la diversidad de influencias culturales y sociales que posibilitan satisfacer sus intereses, necesidades y motivaciones humanas y profesionales.

Los valores morales, cumplen una función reguladora normativa en la conducta de los seres humanos, al ser componentes esenciales que configuran su conciencia; de ahí que al abordarse investigativamente revelan la pertinencia de su comprensión desde la dialéctica de lo objetivo y subjetivo. El carácter objetivo de los valores, se comprende a partir del hecho de que los mismos se conforman como normas sociales y su comprensión, interiorización y formación en cada persona lo hacen manifestar un carácter subjetivo.

De esta manera, es posible entender, que la calidad educativa que identifique a los distintos escenarios socioculturales por donde transita un médico en su proceso de formación, será determinante para su preparación profesional y crecimiento humano; por lo tanto resulta de trascendencia advertir el nivel de repercusión que en tal sentido tenga:

- La calidad de los servicios de salud que se prestan en las instituciones que sirven de contexto para la educación en el trabajo,
- La calidad de la docencia que reciban los estudiantes y el nivel de exigencia que en tal sentido se logre por parte de los docentes,
- La preparación profesional que muestren los especialistas que imparten la docencia y que se desempeñan como tutores,
- El modelo de actuación profesional y personal en que se constituyan los especialistas que interactúan con los estudiantes en su proceso formativo,
- Las motivaciones profesionales que experimenten los estudiantes como consecuencia del descubrimiento y concientización del significado social y humano de su profesión, y
- La riqueza de las relaciones interpersonales que caractericen el proceso de formación de los estudiantes como médicos.

Por lo declarado, se comprende además, que en la formación de las cualidades morales que han de distinguir la actuación profesional y social de un médico en un contexto sociocultural concreto juega un papel determinante el componente educativo, lo que realza el papel de la universidad e infiere la posibilidad y pertinencia de proyectar la formación y fortalecimiento de estas cualidades desde el propio proceso de enseñanza aprendizaje profesional característicos de las asignaturas que componen el plan de estudio, como alternativa social para lograr la regulación de su comportamiento y conducta personal.

Por otra parte, el papel de la educación para la formación de las cualidades que deben conformar un hombre nuevo y entre las cuales se destaca su responsabilidad, son resaltadas por Fidel Castro en 1979 de manera categórica al referir “la educación es el arma más poderosa que tiene el hombre para crear una ética, para crear una conciencia, para crear un sentido del deber, un sentido de la organización, de la disciplina, de la responsabilidad” (Castro, 1979: 16).

Por lo reflexionado hasta este punto, se hace pertinente destacar entonces que los valores constituyen determinaciones espirituales que designan la significación positiva de las cosas, hechos, fenómenos, relaciones y sujetos, para un individuo, un grupo o clase social, o la sociedad en su conjunto y que la práctica de los valores morales nos acerca a la bondad, la justicia, la libertad, la honestidad, la tolerancia, la responsabilidad, la solidaridad, el agradecimiento, la lealtad, la amistad y la paz, entre otros.

Los valores morales son importantes porque son los que orientan la conducta ciudadana, en base a ellos el ser humano decide cómo actuar ante las diferentes situaciones que plantea la vida en el orden personal y profesional. Ellos se relacionan principalmente con los efectos que tiene lo que hace el individuo en las otras personas, en la sociedad, en la empresa o en nuestro ambiente en general. Los investigadores del presente estudio coinciden (Fabelo, 2016:27) en considerar que la categoría valor puede ser analizada desde tres planos a saber:

- El valor desde su dimensión objetiva, es decir, como parte constitutiva de la realidad sociocultural donde convive el ser humano,
- La manera en que los valores objetivos son reflejados en la conciencia individual o colectiva de los seres humanos,
- El sistema de valores instituidos socialmente y sirven de modelo para la organización y funcionamiento de la sociedad en sentido general.

La comprensión del proceso de formación y fortalecimiento de los valores morales y en particular el valor responsabilidad, lleva de manera necesaria, al entendimiento del significado filosófico de las categorías valor y valoración; así como a la relación que entre ellos se manifiesta. La valoración constituye el resultado del reflejo subjetivo y diferenciada en el ser humano



de la significación que para él poseen los objetos y fenómenos del mundo circundante y en ello inciden, obviamente, sus motivaciones, intereses, necesidades, aspiraciones e ideales (Fabelo, 2016:23).

Por otro lado, el valor se forma como resultado de la actividad práctica y la comunicación que establece el hombre con sus semejantes y los objetos y fenómenos de la realidad, otorgando a estas relaciones, objetos y fenómenos una determinada significación social positiva. Desde la posición filosófica que se asume entre el valor y la valoración se da una relación dialéctica, el valor de los objetos y fenómenos no encuentra su comprensión, ni sentido fuera del propio ejercicio valorativo que desarrolla el ser humano desde la experiencia histórico – social acumulada en consecuencia con la actividad que realiza y de la comunicación y relaciones sociales que en ella establece.

De esta forma se asume, que todos los objetos y fenómenos con los que se relaciona e interactúa el ser humano manifiestan un determinado valor y sugieren de parte de él una valoración; por cuanto los mismos pueden resultarle de utilidad e interés o simplemente no resultarle. Con otros términos, nada resulta absolutamente indiferente al ser humano, lo que este percibe como opuesto a sus posiciones, metas y motivaciones en las relaciones que establece con los objetos y sujetos de su actividad y comunicación, es considerado por él como un antivalor.

Estas reflexiones conducen a la asunción de una posición ético - moral positiva en el contexto educativo que asume la responsabilidad de formar a un médico, posición que ha de coincidir con los valores instituidos socialmente con la profesión. Todo estudiante de medicina, como ser humano a fin que es, será capaz de dar valor o no a los procesos sustantivos que caracterizan la carrera que cursa y como consecuencia de ello realizará sus propias valoraciones; por ende, todos los protagonistas que intervienen en la dirección de su proceso de formación deberán convertirse en un modelo de actuación y responsabilidad.

A partir de estos argumentos, se puede afirmar, que el proceso de enseñanza aprendizaje profesional característico de las asignaturas que componen el plan de estudio de la carrera medicina no puede ser dirigido espontáneamente, ni de manera empírica por cuanto, se requiere de un trabajo científico y coherente entre todos los actores del proceso en función de lograr los valores morales instituidos por la sociedad cubana actual y en particular lograr formar un médico responsable.

La responsabilidad como valor moral es asumida como el cumplimiento del compromiso contraído por el profesional de la medicina en proceso de formación ante sí mismo, la familia, el colectivo y la sociedad y tiene asociado diversos modos de actuación, entre los cuales se destacan:



- Desarrollar y cumplir con disciplina, conciencia, eficiencia, calidad y rigor las tareas asignadas durante su proceso formativo,
- Conocer y velar por el cumplimiento de la legalidad y las normas y regulaciones establecidas socialmente y en el sector para el cual se forma como profesional,
- Promover un modo de participación democrática, donde cada individuo se sienta implicado en los destinos del colectivo estudiantil, laboral y el país,
- Asumir la crítica y la autocrítica como poderoso instrumento de autorregulación moral, tanto en el colectivo estudiantil como en el laboral,
- Propiciar un clima de compromiso, consagración y nivel de respuesta a las tareas asignadas en cualquiera de los escenarios formativos donde se encuentre protagonizando,
- Respetar, defender y fomentar la propiedad social, cumplir con sus deberes, defender sus derechos y proteger el medio ambiente.

CONCLUSIONES

A manera de conclusiones se quiere significar que, desde una dimensión filosófica, las posiciones asumidas por los investigadores del estudio sugieren que:

- La universidad de ciencias médicas y la diversidad de contextos laborales que sirven de marco formativo a los estudiantes de medicina han de convertirse en escenarios educativos de excelencia profesional para los estudiantes, pues de esta forma se logran condiciones ideales para la formación de valores morales instituidos socialmente y para los que precisan una conducta responsable como ser humano y profesional.
- Los profesionales y especialistas de la salud que imparten docencia y se desempeñan como tutores de los estudiantes en la carrera de medicina deben constituirse en el modelo de responsabilidad académica, laboral e investigativa para sus estudiantes.
- La formación y/o fortalecimiento de los valores morales y en particular del valor responsabilidad en los estudiantes que cursan la carrera de medicina en los Policlínicos Universitarios han de encontrar en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de las asignaturas que componen el Plan de estudio un contexto propicio para su consecución.
- La calidad de la docencia y la educación en el trabajo que reciben los estudiantes deben estimular sus motivaciones, intereses y necesidades profesionales a fin de generar en ellos valoraciones positivas respecto a su profesión y a la responsabilidad que han de caracterizarlos como profesionales.
- El proceso de formación de los médicos ha de caracterizarse por un vínculo sistemático con las reales situaciones de salud que han de

enfrentar en la diversidad de contactos laborales que conforman sus esferas de actuación, por cuanto, ello incidiría en el fortalecimiento de su responsabilidad como profesional y ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L. A., López, M. y Dorrego, M. (2019). *El aprendizaje de los estudiantes mediante el desarrollo de proyectos formativos*. Capítulo: Ciencias Pedagógicas. Libro: Ciencia e Innovación Tecnológica. Cuba: Editorial Academia Universitaria – Opuntia Brava. Recuperado de <http://www.edacunob.ult.edu.cu/xmlui/handle/123456789/116>
- Alonso L. A, Leyva, A. P, y Mendoza, L. (2018). El aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos formativos. Curso pre evento Pedagogía, 2019. [Soporte magnético. CD]. No publicado. Ministerio de educación, Holguín, Cuba.
- Alonso, L. A, Cruz, M. A. y Ronquillo, L. (2020), El proceso de enseñanza – aprendizaje profesional. Un enfoque actual para la formación del trabajador. Editorial Mar y Trincheras: Manta, Ecuador
- Castro, F (1979): Discurso pronunciado en el acto de graduación del destacamento pedagógico “Manuel Ascunce Domenech”, teatro “Karl Marx”, 13 de julio de 1979.
- Cruz, M. (2010): “Las Escuelas Politécnicas Cubanas y el proceso de formación de las competencias profesionales. Una visión desde las concepciones filosóficas de José Martí en torno a la educación”. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/19/cfc.htm>
- Fabelo, J. R. (2016): Práctica, conocimiento y valoración. Ed: Ciencias Sociales. La Habana. 235 p.
- Martí José (1976): Ideario Pedagógico. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- MES (2019). Plan de Estudio E. Carrera de Medicina. Ministerio de la Educación. República de Cuba.
- MES (2018): Resolución No 2/2018. Reglamento del Trabajo Metodológico para la Educación Superior en Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Vitier, C. (2002): Martí en la Universidad. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

Proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de la educación técnica profesional

Process of psycho-pedagogical characterization in the early formation of teachers of technical-professional education

Gloria María Surí Leyva

Facultad de Ingeniería. Universidad de Holguín, Cuba.
gsuril@uho.edu.cu

Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo

Facultad de Ingeniería. Universidad de Holguín, Cuba.
rigo@uho.edu.cu

RECIBIDO

29/06/2020

ACEPTADO

29/01/2021

RESUMEN

Esta investigación analiza las insuficiencias en la caracterización psicopedagógica que se realiza a los docentes en formación de la Educación Técnica Profesional, que están dadas fundamentalmente por el pobre aprovechamiento de las posibilidades que brinda el "Proceso Pedagógico Profesional", para ello y por el desconocimiento del colectivo de profesores para procesar e integrar la información obtenida a través de métodos tradicionales y las resuelve con la utilización de tareas integradoras como instrumento para desarrollar el diseño de una metodología con orientaciones generales que ofrecen precisión, objetividad y funcionalidad en sus resultados, permitiéndole al docente desde su escenario cotidiano aprovechar las potencialidades que este le ofrece sin tener que emplear "métodos y técnicas" sofisticados que no siempre están a su alcance. Con estas tareas integradoras propuestas se ofrecen posibilidades de enriquecimiento y contextualización constante para cada escenario según las necesidades y los resultados de la validación realizada con profesores guías, los posibles usuarios de la misma ofrecen evidencias positivas para su aplicación.

PALABRAS CLAVE

Caracterización psicopedagógica; educación técnica profesional.

ABSTRACT

This research analyzes the inadequacies in the psycho-pedagogical characterization of teachers in the formation of Professional Technical Education, which are fundamentally due to the poor use of the possibilities offered by the "Professional Pedagogical Process", for this reason, and for the ignorance of the teacher's collective to process and integrate the information obtained through traditional methods and they are solved with the use of integrative task as an instrument to develop the design of a methodology with a general guideline that offers precision, objectivity, and functionality in their results, allowing the teacher to take advantage of the potentialities that this offers from their daily scenario without having to use sophisticated "methods and technique" that are not always within their reach. With these proposed integrative tasks, possibilities of enrichment and constants contextualization are offered for each scenario according to their needs and results of the validation carried out with guiding teachers, the possible user of the same offer positive evidence for its application.

KEYWORDS

Psycho-pedagogical characterization;
Professional Technical Education.

INTRODUCCIÓN

La tecnología como fenómeno social está sujeta al ser social de manera indisoluble; de acuerdo con Núñez (1999), la tecnología es movida por intereses sociales, por lo que debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, siempre influido por valores e intereses. Sugiere Pacey (1990) que el fenómeno de la tecnología sea estudiado y gestionado en su conjunto, como una práctica social, haciendo evidente siempre los valores culturales que le subyacen. Considera también, que en la definición más amplia de tecnología se incluyen los aspectos organizativos: actividad económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores, y los contenidos culturales: objetivos, valores, códigos éticos y códigos de comportamiento. La superación del enfoque estrictamente técnico conduce a definir que en todo cambio tecnológico es imprescindible tomar en cuenta la participación pública, las expectativas, percepciones y juicios de los no expertos quienes también participarán del proceso tecnológico.

El enfoque desde la ciencia, tecnología y sociedad (CTS) brinda una herramienta capaz de comprender a la ciencia y la tecnología como procesos vinculados directamente la sociedad.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología ha penetrado en todos los procesos de la sociedad contemporánea. Los procesos pedagógicos no quedan al margen del impacto de las mismas, en este sentido se han realizado investigaciones dirigidas al estudio y desarrollo de diversos componentes de la personalidad.

El proceso de caracterización psicopedagógica se ha tratado de manera directa e indirecta por diferentes pedagogos y psicólogos, se puede citar a G. Torroella, A. Minujín, F. González, M. Rodríguez, I. Paz entre otros, los cuales dan relevante importancia al conocimiento por parte del profesor de las características de sus estudiantes para sobre su base realizar la orientación educativa requerida.

Teniendo en cuenta lo anterior L. Bozhovich plantea: “esta tarea dicta también un principio metódico, estudiar las leyes de la formación de la personalidad del niño en el curso del proceso pedagógico, en las condiciones reales de educación, el estudio profundo de los niños por separado”. (Bozhovich, 1976, p. 59)

Con frecuencia los docentes elaboran sistemas de actividades para el trabajo educativo con su grupo sobre la base de un conocimiento pobre acerca de sus estudiantes, sin favorecer la participación activa de los mismos en la conformación de estas actividades y sin propiciar el autoconocimiento y el autorreflexión.

La caracterización psicopedagógica como proceso debe proporcionar al profesor una visión de sus estudiantes, no como entes pasivos, objetos para su exploración, sino que se cree un espacio de diálogo, de interacción

profesor – alumno, alumno – alumno e incluso el propio alumno consigo mismo, donde se despliegan sus operaciones cognitivas en estrecho vínculo con sus expresiones afectivas y permita el conocimiento real de todos y entre todos.

A partir de la aplicación de entrevistas, encuestas, revisión documental realizada por la investigadora, que tuvo como objetivo determinar el estado actual de los instrumentos aplicados para realizar la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los profesionales para la educación en la (ETP), por parte de los profesores guías y colectivos pedagógicos de las carreras, fue posible establecer una generalización de las principales insuficiencias en cuanto al carácter integrador de la caracterización psicopedagógica:

- Insuficiencias en la estructuración de la caracterización psicopedagógica que realizan los colectivos pedagógicos en la formación inicial de los docentes de la (ETP) desde una concepción integradora.
- Insuficiente conocimiento acerca de las potencialidades del proceso pedagógico profesional para la caracterización individual en la formación inicial de los docentes de la (ETP).
- Insuficiente orientación relacionada con el procesamiento de las técnicas e instrumentos que se utilizan para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los docentes.

En la búsqueda de posibles soluciones a las insuficiencias antes señaladas, se pudo reconocer que resultan insuficientes las investigaciones y aportes encaminados a ofrecer pautas metodológicas sobre cómo concebir instrumentos que garanticen una caracterización psicopedagógica a partir de una concepción integradora. No se localizaron propuestas específicas sobre este particular a través de tareas integradoras.

Por todo lo anterior, se plantea como problema de investigación: Insuficiencias en la elaboración y utilización de tareas integradoras para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los docentes de las carreras de la (ETP).

Este problema se manifiesta debido a las siguientes causas:

- Insuficiente preparación metodológica de los docentes para realizar el proceso de caracterización, lo que influye negativamente en su seguimiento a lo largo del curso y la carrera.
- En la realización de trabajo metodológico por parte de los profesores guías y colectivos pedagógicos para orientar y sistematizar la caracterización.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se precisa como objeto de investigación el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la (ETP) y el campo de acción, las tareas integradoras para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la (ETP).

A partir de la determinación del problema, objeto y campo, se precisa como objetivo Diseñar una metodología que permita la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de las carreras de la ETP a través de tareas integradoras.

Preguntas científicas

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la ETP a través de tareas integradoras?
2. ¿Cómo se manifiesta la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de las carreras de la ETP?
3. ¿Qué metodología favorece la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de las carreras de la ETP a través de tareas integradoras?
4. ¿Cómo elaborar tareas integradoras que permitan favorecer el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la ETP?
5. ¿Cómo valorar la factibilidad de la experiencia en la aplicación práctica de las tareas integradoras propuestas?

Tareas de investigación

1. Determinar los fundamentos teóricos y metodológicos vigentes, que sustentan la elaboración de tareas integradoras para el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la ETP.
2. Diagnosticar el estado actual que presenta la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la ETP.
3. Diseñar una metodología que permita la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de las carreras de la ETP a través de tareas integradoras.
4. Elaborar tareas integradoras para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente, de la ETP.
5. Valorar la factibilidad en la aplicación práctica de la metodología y las tareas integradoras propuestas para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de las carreras de la ETP.

En correspondencia con el objetivo y las tareas desarrolladas se emplearon los siguientes métodos de investigación:

Métodos teóricos

- Histórico-lógico: para caracterizar la evolución que ha experimentado el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la ETP).
- Analítico-sintético: durante todo el desarrollo del proceso de investigación, en la revisión de la bibliografía, así como en la interpretación de los resultados derivados de la aplicación de instrumentos, los cuales permitieron hacer la valoración y fundamentación del problema y asumir posiciones teóricas para sustentar la propuesta.
- Inductivo-deductivo: para realizar el análisis teórico y empírico del problema, a partir del estudio de la muestra tomada, para arribar a conclusiones y hacer generalizaciones durante todo el proceso investigativo.

Métodos empíricos

- Encuestas, entrevistas, trabajo con documentos, pre-experimento: Permitieron elaborar la fundamentación del problema con el procesamiento de los datos obtenidos a partir de su aplicación, además de servir de sustento a la propuesta generada en este trabajo. Sirvieron también para valorar la factibilidad de la propuesta.
- Métodos estadísticos matemáticos, para el cálculo porcentual en el procesamiento de la información obtenida a través de la aplicación de instrumentos y técnicas de la investigación.

Población y Muestra

La Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad José de la Luz y Caballero de Holguín, la integran 3 (tres) departamentos (Dptos.) docentes que constituye la población para esta investigación, de ellos se seleccionó intencionalmente el Dpto. Industrial, el mismo cuenta con 3 (tres) carreras y 4 (cuatro) grupos del curso diurno (CD); 2 (dos) grupos de la carrera de Eléctrica de 1. y 2. año; 1 (uno) de la carrera de Construcción y 1 (uno) de la carrera de Mecánica, de ellos se seleccionó de forma intencional los 4 (cuatro) grupos teniendo en cuenta que la muestra es pequeña, así mismo se procedió a la selección de 23 profesores que trabajan con los grupos de alumnos y que representa el 86,9% del total del claustro del departamento, entre los cuales se encuentran los coordinadores de año, profesores guías, jefes de carreras y profesores de experiencia.

Los resultados esperados de esta investigación, constituyen el aporte práctico y puede ser expresado de la siguiente forma:

1. Tareas Integradoras que su empleo permite la caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la (ETP).
2. Metodología para el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la (ETP) a través de las tareas integradoras.

La novedad de la investigación radica esencialmente en la utilización de tareas integradoras como instrumento para desarrollar el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial del docente de la (ETP).

La investigación se ha estructurado en introducción, desarrollo, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. El proceso de caracterización psicopedagógica de la personalidad en la formación inicial de docentes

El desarrollo integral de la personalidad constituye el objetivo central de la Política Educacional Cubana. Este objetivo adquiere un énfasis particular en la formación de los profesionales de la educación, en tanto en ellos se deposita la responsabilidad de la formación y desarrollo integral de las nuevas generaciones.

Las investigaciones dirigidas al estudio y desarrollo de diversos componentes de la personalidad (motivación profesional, motivación moral, valores, autovaloración, inteligencia, etc.) aparecen abundantemente en la literatura psicológica científica, muchas de ellas referidas al contexto educativo escolar en la enseñanza primaria, media general y superior tanto en Cuba como en otros países del mundo.

El proceso de caracterización psicopedagógica se ha tratado de manera directa e indirecta por diferentes pedagogos y psicólogos, se puede citar a G. Torroella, A. Minujin, F. González, M. Rodríguez, I. Paz entre otros, los cuales dan relevante importancia al conocimiento por parte del profesor de las características de sus estudiantes para sobre su base realizar la orientación educativa requerida.

De manera que el conocimiento del estudiante, de sus necesidades, aspiraciones, dificultades, así como la concientización por el propio estudiante, teniendo en cuenta el momento del desarrollo ontogenético en que se encuentre, de sus posibilidades y limitaciones, permitirá elaborar estrategias educativas basadas en profundos conocimientos científicos que garanticen el éxito del Proceso Pedagógico Profesional. Por lo tanto, el proceso de caracterización psicopedagógica del estudiante puede resumirse de la siguiente forma:

- Es un proceso orientado a la precisión y estudio de las características más relevantes de la personalidad.
- En él participan tanto el profesor como los estudiantes.
- Permite develar lo que en materia de desarrollo se ha alcanzado hasta ese momento.
- Posibilita la estimulación de lo que aún es potencial en la personalidad.

- Antecede necesariamente al pronóstico que sobre el comportamiento futuro del objeto se elabore.
- Apunta a la determinación de los rasgos más estables que hacen que un objeto sea él y no otro.
- Es posible orientar y encauzar el autoconocimiento y el autorreflexión.

El análisis realizado sobre la temática surge a partir de una definición general sobre caracterización abordada por A. Guétmanova (1989), al plantear que, caracterización aporta la enumeración de algunas propiedades internas y sustanciales de un hombre, fenómeno u objeto y no de su exterior como en el caso de la descripción.

De esa manera y tomando como base los elementos anteriores en el presente trabajo se asume la definición de caracterización psicopedagógica propuesta por Sánchez (2000) al plantear que:

Es un proceso que permite revelar algunas propiedades internas y sustanciales, determinando los rasgos más estables de la personalidad del educando en sus diferentes esferas y de manera integral, en el contexto pedagógico profesional, propiciando una dinámica participación de educadores y educandos y estimulando la reflexión y autorreflexión, Sánchez (2000).

Por tanto, se considera útil para esta investigación conocer la existencia de tres niveles en el conocimiento de los alumnos abordados por I. Paz (1999):

- El nivel empírico, que corresponde al conocimiento general que van adquiriendo los maestros como resultado del trato cotidiano con los escolares.
- El nivel de conocimiento científico general de los estudiantes, que utiliza técnicas específicas y proporciona una información general sobre los alumnos y los grupos.
- El nivel de estudio de casos que permite ampliar y profundizar en el conocimiento de aquellos alumnos que por sus características especiales así lo requieran.

La propuesta que se realiza en el presente trabajo se inserta en el segundo nivel, en este caso con algunas precisiones. En este nivel la caracterización psicopedagógica es responsabilidad del colectivo de profesores que trabaja con el grupo, bajo la dirección del profesor guía. Teniendo en cuenta la etapa del desarrollo ontogenético en que se encuentran los estudiantes, se emplearán el conjunto de tareas integradoras de esta investigación, para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los docentes de la ETP.

Para el desarrollo del proceso de caracterización psicopedagógica, es necesario considerar varios principios: según I. Paz (1999).

- Carácter integral.
- Carácter objetivo.
- Carácter continuo.

- Carácter explicativo.
- Carácter participativo.
- Respeto a la individualidad de la personalidad.

El primer principio puede ser explicado por la necesidad de concebir el estudio de los estudiantes en este caso no por elementos aislados de sus esferas de regulación (inductora y ejecutora), sino en su integridad.

Es preciso plantear para el análisis del segundo principio, o sea el carácter objetivo, que aun cuando se conoce que lo que se estudia es la subjetividad, este proceso debe transcurrir buscando objetivamente las expresiones del desarrollo alcanzado por la personalidad integralmente, en los diferentes contextos donde el adolescente actúa y se manifiesta.

El carácter continuo se debe garantizar mediante el seguimiento cotidiano que posibilite la búsqueda de relaciones causa - efecto en el comportamiento y el enriquecimiento de la caracterización de manera sistemática.

El carácter explicativo de este proceso se expresará en que la caracterización no sea la mera descripción del comportamiento sino la explicación bien fundamentada, que evidencie conocimiento de elementos sustanciales.

Es imposible obviar en este análisis el carácter participativo, que a su vez posibilita atender a la diversidad, ofreciendo además la posibilidad de caracterizar en esa participación el nivel de desarrollo alcanzado en la comunicación y el autoconocimiento por parte de cada alumno.

El valor de aplicación de estos principios para el desarrollo del proceso de caracterización no queda completamente explícito en la explicación anterior, sino que trasciende, si se observa este proceso como punto de partida, cimiento sobre el cual el colectivo pedagógico y el profesor guía elaborarán, ajustarán y aplicarán de conjunto, acciones que propicien el crecimiento personal en los marcos de la actividad pedagógica profesional.

La concepción de la caracterización parte de considerar que esta debe contribuir a que el educador pueda tener una información no solo de carácter general, que le permita conocer si el nivel de asimilación de sus alumnos es alto o bajo, sino que le proporcione datos más precisos que sirvan de base para organizar, orientar y dirigir su trabajo pedagógico. De esta primera consideración se derivan otras no menos importantes: una de ellas está relacionada con el tipo de prueba que se utiliza para caracterizar al estudiante en cuanto al aprendizaje, donde se deben seleccionar tareas que exploren el nivel de desarrollo de los estudiantes en áreas que están muy directamente relacionadas con los conocimientos y habilidades que han de adquirir los alumnos.

2. Las tareas integradoras. Algunos fundamentos teóricos y metodológicos para su elaboración

Para analizar el proceso pedagógico profesional es necesario detenerse en un aspecto que, por su complejidad y evidencia, para algunos, en ocasiones, no se valora justamente y de ese modo, se desaprovechan sus potencialidades. Se trata de la tarea, lo que no debe reducirse al concepto estrecho de actividad que el estudiante realiza en su hogar, es decir, al deber.

La tarea es una situación de aprendizaje que provoca el profesor, dirigida a motivar la actividad de estudio independiente del estudiante para el cumplimiento de un determinado objetivo en una asignatura determinada. Según Fraga (1997) las tareas pueden ser:

- Individuales y Colectivas: Tienen que ver con la forma en que participan los estudiantes en su ejecución donde están presentes las relaciones alumno-alumno, alumno-profesor, alumno-trabajador, todos en su conjunto.
- Particulares: Están referidas a temáticas específicas dentro del contexto de una disciplina o asignatura.
- Integradoras: Se caracterizan por su carácter interdisciplinario y el comportamiento de las exigencias hacia el alumno, en la que deberá existir una asignatura responsable que constituye el eje director del nodo interdisciplinario de contenidos.

De las clasificaciones analizadas se asume en el contexto de esta investigación el criterio de Fraga (1997), citado por Borrero (2007) al proponer tareas integradoras, aspecto este al que hace referencia el estudio teórico realizado, al que se han dedicado investigadores de la psicología, la pedagogía, la sociología y la filosofía.

El proceso pedagógico profesional tiene un encargo social, deviene de la tesis marxista de que la esencia humana no es algo abstracto inherente a un individuo aislado, sino en realidad, es el conjunto de relaciones sociales, la cual es utilizada por Álvarez, (1989) para fundamentar que la relación de las actividades entre el docente y los alumnos es inmediata y fenomenológica, hay que entenderla como la manifestación concreta en las relaciones entre las generaciones.

Este criterio avala que, tanto en la enseñanza, como en el aprendizaje, se manifiesta lo social como esencia y lo individual como fenómeno, debido a que ambas actividades se realizan en función del cumplimiento de los objetivos que tienen un carácter social, donde pone de manifiesto la individualidad de la labor de cada profesor y al mismo tiempo la del estudiante.

El carácter interactivo del proceso tiene su base en los aportes de Vigotsky, (1982) al enunciar su ley de la doble formación de los procesos psíquicos superiores, según la cual, en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces, primero a nivel social y más tarde a nivel individual, primero en el plano interpsicológico y después intrapsicológico.

Este principio exige entender de manera original el desarrollo y su vinculación con el aprendizaje, al considerar que la enseñanza va delante y conduce el

desarrollo, aun cuando debe tener en cuenta las leyes del mismo, exige de las tareas una función educativa, de manera que en ella se aporte información que en cierta medida se tenga en cuenta el desempeño futuro del profesional en formación.

Según López, (2004), el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que trasciende la descripción y valoración de lo que el alumno hace, para explorar lo que puede hacer, necesita que en la tarea se valore no solo el desarrollo actual, sino también el potencial, lo cual representa un aspecto de gran actualidad en las investigaciones sobre este tema.

El conocimiento que se requiere del estado actual del estudiante, para poder determinar y desarrollar el proceso pedagógico profesional en la Zona de Desarrollo Próximo, impone la necesidad de que la identificación de lo que sabe o puede hacer el estudiante resulte la base o punto de partida para el desarrollo futuro y para establecer las direcciones del mismo.

El carácter social del aprendizaje se refleja en dos direcciones fundamentales: en relación con los contenidos asimilados, portadores de toda la experiencia social acumulada por la humanidad y en relación con las condiciones en las que el proceso tiene lugar, el cual transcurre en un medio social, en interacción con otras personas, a través de distintas formas de colaboración y comunicación.

Por tal razón Rico, y Silvestre, (1999), afirman que las órdenes de qué hacer en las tareas adquieren un importante significado en la concepción y dirección del proceso. Estas, indicarán al estudiante un conjunto de operaciones a realizar con el conocimiento, desde su búsqueda, hasta la suficiente ejercitación, si se trata del desarrollo de una habilidad, igualmente pueden conducir al estudiante bien a la repetición mecánica o a la reflexión, profundización, suposición, búsqueda de nueva información, entre otras.

Corrales y Fariña, (1990) plantean que se trata de expresar los objetivos en término de tareas típicas que deben seleccionar al futuro egresado a través de la ejecución de determinadas acciones (habilidades) y la utilización de ciertos conceptos específicos (conocimientos), que se asimilan por su inclusión como condiciones necesarias.

Es criterio de Mariño, (1998) que la determinación de las tareas requiere de un proceso metodológico detallado donde es obligado dar los pasos necesarios y suficientes que requiere la relación objetivo – contenido en la estructuración didáctica y que se completaría con los métodos en la ejecución del proceso pedagógico profesional.

Para Álvarez, (1992) y otros constituyen la célula del proceso pedagógico porque reúnen los requisitos siguientes:

- Son el eslabón fundamental del proceso.
- Contiene la contradicción principal del proceso.
- Poseen todos los componentes y regularidades esenciales de dicho objeto.



El fundamento de la tarea lo constituye la contradicción entre lo que se tiene y lo que el sujeto desea alcanzar. Es precisamente la contradicción, el problema planteado en la tarea lo que hace avanzar el pensamiento en el camino hacia su solución.

Las tareas docentes, según Álvarez, (1996) presentan en si misma todos los componentes del proceso, y tienen como elemento rector al objetivo.

La tarea como eslabón entre la actividad de la enseñanza del maestro y la de aprendizaje del alumno, Concepción, (1990), se convierte en la célula básica del proceso para el desarrollo de habilidades en el estudiante, Álvarez, (1996). Para esto es preciso que centre su atención en la dirección, organización y control de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los estudiantes por parte del profesor.

Las tareas se emplean óptimamente cuando se diseñan en forma de sistema, este hecho implica que cada tarea cumpla con una función específica y permita una transformación sucesiva del estudiante, es el conjunto de tareas incluidas en el sistema, el que le facilita al estudiante llegar a la esencia del fenómeno estudiado.

Las tareas promueven el carácter individualizado del proceso enseñanza-aprendizaje pues los estudiantes las resuelven de acuerdo con sus motivaciones, necesidades, experiencia previa y desarrollo intelectual y permiten la instrucción, desarrollo y educación de los sujetos por lo que su solución puede tener un carácter mediato o inmediato.

Las características mencionadas con anterioridad posibilitan que las tareas integradoras se conviertan en un instrumento ideal para la caracterización psicopedagógica del estudiante a partir de su sistematización.

Existen otras exigencias metodológicas de las tareas, relativas a su carácter variado, suficiente y diferenciado, las que se comentan a continuación al coincidir con Zilberstein y Silvestre, (2000), al plantear que las tareas deben ser:

- Variadas, en el sentido que existan actividades con diferentes niveles de exigencia que conduzcan a la aplicación del conocimiento en situaciones conocidas y no conocidas, que promuevan el esfuerzo y que hacer intelectual del escolar, conduciéndolo hacia etapas superiores de desarrollo.
- Suficientes, de modo que la propia actividad dosificada, incluya la repetición de un mismo tipo de acción en diferentes situaciones teóricas o prácticas. Las acciones a repetir son aquellas que promuevan el desarrollo de las habilidades intelectuales, la apropiación del contenido de aprendizaje, así como la formación de hábitos.
- Diferenciadas, comprende que el docente, en la concepción de la tarea, atienda las diferencias individuales de sus estudiantes, sus potencialidades, intereses, motivos. Hay estudiantes que pueden enfrentar tareas más complejas, otros aún no están en condiciones de enfrentarse, quizás, a aquellas para las que la mayoría está en condiciones. Ello implica la concepción de tareas específicas para algunos estudiantes, las que

se utilizan en clase en la medida de que se vayan necesitando. López, (2004), citado por Borrero (2007).

Se ha demostrado que, para el desarrollo de habilidades y la independencia cognoscitiva en los educandos, es necesario que además de seleccionar las tareas dirigidas hacia ese fin, se haga con un enfoque sistémico, las mismas deben redactarse en función de responder a sus intereses, aspiraciones, expectativas, temores, lo que redundará en una mayor motivación para la resolución de determinada tarea asignada al estudiante.

En todo esto es esencial la concepción y formulación de las tareas, debido a que en ella deben concretarse qué acciones y operaciones debe realizar el alumno, vinculadas no sólo a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y desarrollo de habilidades, sino a la formación de su personalidad, en lo que juegan un importante papel el autoconocimiento, la autovaloración de sus posibilidades y dificultades y la autorreflexión, así como el conocimiento que tiene el maestro de los alumnos.

3. Las tareas integradoras en el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de la ETP

Se considera necesario que en el grupo se logre un equilibrio, respecto a los conocimientos que anteceden y se van adquiriendo por los estudiantes en el proceso pedagógico profesional. El equilibrio del grupo pudiera considerarse como uno de los indicadores cualitativos de este proceso, el cual se vincula a la caracterización inicial y sistemática, así como el vínculo de la tarea con otros indicadores cualitativos del proceso pedagógico profesional, como son el dinamismo en el desarrollo de la clase, el protagonismo del alumno, el carácter educativo de la tarea, el control y autocontrol de la misma. En la práctica pedagógica se aprecian algunas dificultades sobre el control de la tarea, tales como:

- No se controla o se controla poco.
- El control es superficial, a veces aparente y no es sistemático.
- Se controla el resultado y no el proceso de realización de la tarea.
- No se propicia que el alumno encuentre su error.
- No se aprovecha el control sobre el proceso para ofrecer niveles de ayuda.
- No se enseña y exige al alumno a realizar su autocontrol.
- El control tiende a concretarse en las exigencias instructivas de la tarea, por sobre las posibilidades desarrolladoras y educativas que esta pueda ofrecer.

Ante todo, es necesaria la individualización del trabajo educativo en el aula, debido a que los programas están elaborados, tanto por el contenido de sus tareas, como por los métodos de solución para todos los alumnos de un nivel determinado y para la realización de un proceso educativo frontal; sin embargo, ello no excluye, sino que requiere de una orientación individual de cada estudiante y de cada grupo. Debido a que el proceso de formación de la personalidad de un grupo de alumnos determinado nunca transcurre de manera equiparada o normalizada.

El fundamento de la tarea lo constituye la contradicción entre lo que se tiene y lo que el sujeto desea alcanzar. Es precisamente la contradicción, el problema planteado en la tarea lo que hace avanzar el pensamiento en el camino hacia su solución.

De forma tal que, en la conducción del proceso pedagógico profesional, el profesor debe saber orientar y estimular las contradicciones contenidas en la tarea para que en los estudiantes surja la necesidad de profundizar en el conocimiento tanto de sí mismos, como de vías que le permitan darle solución e investigar con más profundidad el objeto de estudio de que se trate. Es factible entonces que el proceso transcurra en la sistemática labor de resolver tareas por parte del alumno, que el profesor orientará y propiciará la posible solución de ellas de manera individual y grupal.

Contreras I. (1995) plantea que la tarea está definida por los propósitos que se persiguen en la interacción profesor – alumno y por las características particulares que dicha interacción adquiere, en términos del papel que se asigna a los participantes, profesor y estudiantes, en el logro de la meta u objetivo, así como de los contenidos e instrumentos que intervienen en dicha interacción. En la definición propuesta por la autora antes mencionada, de la interpretación que se le da a la interacción profesor-alumno se han distinguido tres modelos para interpretar a la tarea y que obedecen a diferentes tendencias sobre el aprendizaje. De Zubiera (1987 y 1994), A. Merani (1969) y Davidov (1990) son:

- Modelo de transmisión pasiva.
- Escuela activa.
- Modelo de reconstrucción del conocimiento.

En el último, las tareas que se deben proponer a los alumnos durante el proceso de caracterización, tienen en cuenta de igual forma las acciones de enseñar y aprender, han de promover el desarrollo del pensamiento, las habilidades y los valores en la interacción entre el profesor y los estudiantes y propiciar de esta forma un proceso formativo.

Esta concepción del proceso es posible aplicarla a la propuesta de este trabajo, de empleo de las tareas integradoras para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los profesionales de las carreras de la ETP, debido a que la tarea así concebida brinda grandes posibilidades para la interacción profesor-alumno, así como es posible aplicar las ideas de Vigotsky sobre la zona de desarrollo próximo, en la medida en que el colectivo pedagógico y el profesor guía, utilizando la tarea integradora podrá caracterizar el desarrollo alcanzado hasta ese momento del estudiante y pueda trazar sobre su base, acciones que permitan estimular la zona de desarrollo potencial, estudiando en cada caso la situación de desarrollo del momento ontogenético que se encuentre el estudiante durante su formación.

La propuesta de tareas para la caracterización psicopedagógica no posee antecedentes, sin embargo las posibilidades que ofrecen para el colectivo de profesores y la necesidad de su introducción en el proceso pedagógico profesional, forma parte del constante perfeccionamiento que se impone como un reto ante todos los que de alguna manera trabajan para la elevación

de la calidad de dicho proceso y parte de uno de los problemas de la ETP en América Latina, de los que Cuba obviamente no está exenta y que está relacionado con la insuficiente capacitación pedagógica de los docentes.

En esta investigación se asume el término de tarea, definido por Sánchez, (2000), como el componente integrador del proceso pedagógico profesional con diferentes niveles de complejidad en que el profesor pone al estudiante a identificar, diseñar, aplicar y buscar posibles soluciones a problemas de su esfera de actuación profesional, las cuales pueden ser modeladas mediante situaciones pedagógicas en el componente académico de su contexto como estudiante.

Rasgos que la caracterizan:

- Forman parte de la estrategia que debe concebir el colectivo pedagógico y el profesor guía para caracterizar a sus alumnos.
- Permite la caracterización integral de la personalidad de los alumnos.
- Propician el cumplimiento por parte del docente de las funciones instructivas, educativas y desarrolladoras del proceso pedagógico profesional.
- Deben reflejar la unidad de lo cognitivo y lo afectivo en la personalidad.
- En ellas se da la integración de las categorías objetivos-contenido-métodos.
- Permiten la interacción maestro-alumno y alumno-alumno en el proceso pedagógico profesional.

Para el planteamiento de estas tareas es importante que los profesores tengan en cuenta algunos requisitos, planteados por Toll (2003):

- La tarea para caracterizar debe plantearse ante el educando como algo motivante, de interés, que lo disponga a realizarla con satisfacción y lo mejor que él pueda. De esta manera se evita que el estudiante considere la misma como una prueba, lo que puede generar tensión e influir de manera negativa en los resultados.
- Crear un clima favorable y estimular al alumno, dándole seguridad y confianza en sus posibilidades para realizar la tarea, pero no se brindará ayuda adicional, sino sólo lo que se plantea en las instrucciones para su aplicación.
- Se deben garantizar las condiciones del local y el número de la matrícula necesaria para facilitar la concentración del estudiante en el trabajo que realiza.
- Finalmente algo muy importante que se debe tener presente, es que los resultados sirven a la labor del profesor, por ello debe cuidarse que no sea divulgado, ni que se utilice para dar calificativos que diferencien a los alumnos.

Además de tener en cuenta los requisitos anteriormente mencionados, se hace evidente que, en la valoración del proceso de formación inicial de los profesionales para la educación en las carreras de la ETP, la caracterización se debe utilizar entre otros aspectos para conocer:

- Los conocimientos que poseen los profesionales en formación para cumplir con las tareas asignadas de acuerdo con el año académico que cursan y los objetivos de años correspondientes.
- Lo que por experiencia práctica los profesionales en formación conocen de lo que se pretende enseñar.
- El nivel de motivación que poseen ante las tareas que deben desarrollar.
- Las necesidades básicas de aprendizaje (N. B. A.)
- Los conocimientos básicos que permiten sustentar los nuevos contenidos, ya sean aprendidos por auto-superación o transmitidos por docentes de mayor experiencia en el intercambio que se produce como parte de su actividad práctica diaria.
- Las potencialidades reales para enfrentar las exigencias del nuevo contenido.
- Las habilidades que posee para la explotación, mantenimiento y manejo de las tecnologías existentes en el centro.
- La preparación técnica que posee para enfrentar los cambios tecnológicos y científicos que se producen continuamente.
- Los conocimientos que tiene para aplicar creadoramente los documentos legales y normativos que rigen el trabajo en la Educación Técnica y Profesional.
- Habilidades que posee para la selección de materiales para la fabricación de artículos, sobre la base de criterios económicos, tecnológicos y ambientales.
- Las potencialidades para integrar y generalizar contenidos.
- La objetividad del diseño curricular.
- Las medidas a tomar para desarrollar un proceso formativo que elimine las insuficiencias detectadas y potencie el desarrollo de los alumnos.

Los aspectos relacionados anteriormente no son los únicos a tener en cuenta, el profesor puede incluir otros que considere importantes en el desarrollo de la caracterización con el profesional en formación. Es necesario dar la oportunidad al profesional en formación para que realice una reflexión metacognitiva de su desempeño, lo que favorecerá la asunción de su estado de desarrollo y lo que necesita realizar para eliminar las insuficiencias y potenciar su desarrollo. Buscar más a fondo, "descubrir" lo que el profesional en formación conoce, cómo lo relaciona, qué puede hacer y qué puede hacer solo, no son más que las exigencias de partida para actuar en la zona de su desarrollo potencial (Vigotsky, 1982), y se revelan en la interacción directa con el educando. Posterior a la caracterización, donde el profesor obtiene de forma exitosa la información que busca, debe seguir con rigurosidad la selección de los objetivos a tratar para su cumplimiento gradual, en estrecha relación con el objetivo del año y el modelo del profesional. Se trata de seleccionar aquellos aspectos a los que es necesario darles tratamiento de una manera personalizada de acuerdo con las potencialidades de cada estudiante para propiciar el desarrollo que se desea.

4. Diagnóstico sobre la preparación de los docentes para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes en la ETP

Para determinar el estado actual de preparación que poseen los profesores para la caracterización psicopedagógica de sus estudiantes y como se trabaja en este sentido en las carreras de la ETP de la Facultad de Ciencias Técnicas se seleccionó el Dpto. Industrial, lo que constituye la población del presente trabajo.

Al realizar un muestreo se seleccionan intencionalmente a 20 profesores de los 23 que integran el claustro que trabajan con los 4 (cuatro) grupos de alumnos, para conformar así la muestra de la investigación.

Se selecciona de manera intencional para la intervención parcial al departamento industrial, donde se aplicó instrumentos a los docentes, profesores guías y jefes de carreras, así como a los directivos de los niveles organizativos, se emplea para tal fin una encuesta para profesores guías. Se entrevista a directivos del Dpto. y facultad y se realiza la revisión de documentos.

Los resultados de la indagación inicial se expresan de la siguiente forma:

- No existe en la estructura de la facultad personal capacitado para organizar y atender el trabajo de caracterización psicopedagógica de los estudiantes.
- En las actividades metodológicas realizadas a nivel de facultad y Dpto. no se le da tratamiento al tema de la caracterización psicopedagógica, se aborda solo a inicios de curso.
- El proceso de caracterización psicopedagógica no se orienta ni se ejecuta en los grupos de alumnos de manera uniforme.
- Se emplea una guía que consta de cuatro aspectos con sus indicadores (clínico, pedagógico, psicológico, socio-ambiental) cuyo resultado se traduce en la categorización de los alumnos en tres parámetros: desventajados sociales, factores de riesgo y proclives.
- Se aprecia confusión en algunos profesores guías en los indicadores de estas categorías.
- La caracterización posee de esta forma un carácter descriptivo, fenomenológico, aspecto que se constata desde el resultado teórico del instrumento aplicado.
- Se reconoce la importancia y utilidad del proceso de caracterización psicopedagógica por todos los que participan en el proceso, sin embargo recae fundamentalmente en el profesor guía, quien además no está capacitado para aprovechar las potencialidades que ofrece el proceso pedagógico profesional para ello.
- Los profesores guías no conciben que todos los que participan en el proceso pedagógico profesional deben realizar la caracterización psicopedagógica.
- La caracterización psicopedagógica es concebida como un proceso aparte, independiente del proceso pedagógico profesional.
- No se convierte en un estilo de dirección para la formación de la personalidad de los educandos.

- Desconocen cómo caracterizar psicopedagógicamente a partir de las potencialidades del proceso pedagógico profesional.
- No cuentan con un sistema de indicadores que le permitan la caracterización psicopedagógica de la personalidad de los adolescentes en el proceso pedagógico profesional.

5. Metodología para la caracterización psicopedagógica en la formación inicial de docentes de las carreras de la ETP

El término metodología es uno de los más recurrentes en la práctica y la teoría pedagógica y se han dado varias interpretaciones sobre su significado, a partir de variadas definiciones que dependen del plano desde el cual se construyen, y utilizan. Desde el punto de vista filosófico, la metodología es vista como un recurso para el estudio de los métodos del conocimiento y transformación de la realidad. Se conciben desde un plano particular como un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que responden a una o varias ciencias de acuerdo con su objeto de estudio, lo que facilita el camino para llegar a un conocimiento o para cumplir los objetivos previstos. Desde este punto de vista se comparte el criterio de López (2005) citado por Borrero (2007, al plantear que una metodología es un recurso que facilita el logro de objetivos al organizar y optimizar los recursos con que cuenta el docente o investigador.

En el caso particular de esta investigación la metodología propuesta se ha estructurado a partir de los componentes siguientes:

- Objetivo general.
- Presupuestos teóricos esenciales.
- Aparato conceptual que sustenta la metodología.
- Etapas que componen la metodología.

Para ello se tomaron como referencias los trabajos publicados por Concepción (1989), Álvarez (1995), González (1999), Perera (2000), Velázquez (2000), Sánchez (2000), Toll (2004), López (2005), Andreu (2005), Lara (2006), Fernández (2006), Veitía (2006), Martínez (2011), López (2013), entre otros, en los cuales se declaran principios, se ofrecen recomendaciones y se fundamentan etapas, lo que permitió proponer una metodología estructurada en tres etapas, en la que se ofrecen recomendaciones para su concreción, lo que facilitará la comprensión por parte de los profesores.

Objetivo general:

La metodología propuesta en este trabajo tiene como objetivo la preparación de los profesores para realizar el proceso de caracterización psicopedagógica en la formación inicial de los docentes de las carreras de la ETP a través de tareas integradoras.

Presupuestos teóricos esenciales:

- Las funciones del maestro en su rol de educador trascienden el marco escolar como promotor y hacedor de cultura, tradiciones e identidad nacional y su influencia formativa en la familia y la comunidad.

- La sociedad reclama de los profesionales de la educación educadores de nuevo tipo que preparen a sus educandos para ser competentes ante las exigencias, la dinámica y las necesidades de la vida contemporánea.
- El proceso pedagógico profesional que se diseña para la formación inicial de profesionales para la educación en las carreras de la ETP, debe tener un carácter problematizador de la teoría y la práctica pedagógica, lo que significa situar al profesional en formación ante las contradicciones propias de la actividad pedagógica que caracterizan sus diferentes contextos de actuación.
- El colectivo pedagógico que interactúa directamente en la formación inicial de los profesionales, requiere asumir el proceso pedagógico con carácter crítico y reflexivo, evaluando y cuestionando los resultados y el proceso seguido en el trabajo, buscando siempre de forma oportuna su perfeccionamiento, como un proceso continuo y necesario de la labor del maestro, involucrando con sus métodos de enseñanza una actitud reflexiva y de búsqueda de nuevos conocimientos.
- La interacción del sujeto con el objeto de trabajo en la práctica, como vía esencial para la transmisión e intercambio de ideas, vivencias y experiencias de aprendizaje, así como la práctica pedagógica dirigida a la solución de los problemas profesionales, permiten la confrontación, enriquecimiento y profundización de la teoría y la práctica.
- Para lograr una actuación profesional creadora es imprescindible dirigir el proceso pedagógico hacia el desarrollo de intereses profesionales que garanticen la calidad de la motivación profesional, el desarrollo de conocimientos y habilidades profesionales para resolver con eficiencia los problemas de la práctica pedagógica y el desarrollo de la independencia y la flexibilidad adquiridas en la actuación profesional, así como de un pensamiento reflexivo que posibilite al profesional en formación orientarse con originalidad en la solución de problemas profesionales.
- La necesidad de establecer nexos y relaciones esenciales entre las disciplinas, asignaturas que conforman el currículo de las carreras, en función de establecer relaciones significativas de enriquecimiento entre los contenidos curriculares y los aprendizajes de los participantes. Esto se alcanza como resultado del intercambio personal y los nuevos significados que asume el contenido con la interacción profesional en el marco de referencia, en el contexto de las propias acciones de trabajo que se concretan en las tareas integradoras.
- La problematización de la realidad educativa como la percepción de contradicciones esenciales en el contexto de actuación profesional pedagógica mediante la comparación de la realidad educativa con los conocimientos científicos y valores ético profesionales que tiene el sujeto, lo que conduce a la identificación de problemas pedagógicos profesionales.
- La dirección del trabajo de integración escuela-politécnica-comunidad-empresa a partir de las necesidades y problemas que como política territorial se proyecten.
- Las tareas integradoras que se elaboren deben concebirse como un proyecto de solución de problemas profesionales, donde se sitúe la reflexión y la investigación de la teoría y práctica pedagógica como centro de los mismos, donde se combinen hábilmente las tareas teóricas y prácticas en un sistema que privilegie la lógica de la profesión.

Aparato conceptual que sustenta la metodología

133

- **Aprendizaje formativo:** Se define como el proceso personalógico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el maestro y el grupo en el cual el alumno transforma la realidad y logra su crecimiento personal (R. Bermúdez, 2001).
- **Crecimiento personal:** El proceso de cambio y transformación que se produce en los contenidos y funciones psicológicas de la personalidad, y que permite un nivel superior de regulación y autorregulación comportamental e implica, a partir de las exigencias de la sociedad, una mejor relación con su medio, con las otras personas y consigo mismo (Bermúdez, R. y Pérez, L. 2004).
- **Modo de actuación profesional pedagógica:** Es el sistema de acciones pedagógicas profesionales sustentadas en conocimientos, habilidades y valores profesionales pedagógicos que permiten interactuar en la realidad educativa, percibir sus contradicciones, interpretarla y explicarla científicamente, así como transformarla creadoramente (Chirino, M 2004).
- **Modo de actuación del profesional de la ETP:** Se manifiesta en el cumplimiento del sistema de tareas para solucionar problemas pedagógicos, técnicos, o de los servicios en la ETP mediante la investigación científica y la utilización de las nuevas tecnologías de la información mostrando seguridad en sí mismo, exigencia, flexibilidad e independencia, motivado por la profesión, con sentido crítico, autocrítico y responsable, siendo capaz de plantearse objetivos a corto, mediano y largo plazos en su trabajo de manera que pueda enfrentar con éxito la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier asignatura de las carreras de la ETP (MINED).
- **Orientación:** Asumida esta como el proceso de relación de ayuda que se establece entre educadores, grupos y alumnos para el desarrollo de todas las potencialidades de una persona; facilita la búsqueda de alternativas de solución de problemas o tareas, implica la utilización de métodos y técnicas de investigación y contribuye al crecimiento personal y grupal. Este concepto tiene como término esencial la relación de ayuda, que es el vínculo interpersonal donde se movilizan, en función del crecimiento personal y/o profesional, los recursos personales de un sujeto en un contexto educativo que lo facilita. Del Pino, (1998)
- **Tareas integradoras:** Son caracterizadas como acciones que desarrolla el profesional en formación para la solución de problemas profesionales, que requieren de la integración de objetivos, contenidos y métodos para el dominio de los modos de actuación en el objeto de la profesión contextualizado. Al analizar esta caracterización dada por (López, F 2004), se considera necesario añadir a la misma la integración de los componentes académico, laboral e investigativo, como requerimiento esencial dada las características de las tareas básicas del profesional de la educación.
- **Flexibilidad:** Expresada en la posibilidad de transformación, de adecuación, de enriquecimiento que posee la metodología teniendo en cuenta las características de las personas que la aplicarán y a quienes será aplicada, así como el contexto específico, en este caso la especialidad, el

año de la carrera en que se encuentren los estudiantes, las posibilidades reales del colectivo pedagógico y del profesor guía. Sánchez, (2000).

Etapas que componen la metodología

La metodología que se propone está estructurada en tres etapas, en cada una de ellas se ofrecen recomendaciones metodológicas para su elaboración que facilitan su comprensión y utilización.

- Etapa 1: Planificación de las tareas integradoras por el profesor y/o colectivo pedagógico.
- Etapa 2: Orientación y ejecución.
- Etapa 3: Control y evaluación de las tareas orientadas.

Etapa 1: Planificación de las tareas integradoras por el profesor y/o colectivo pedagógico

La planificación de las tareas integradoras es la etapa donde el profesor y/o el colectivo pedagógico deben considerar todos los aspectos que posibiliten el enriquecimiento, la búsqueda de vías que faciliten el logro de un aprendizaje eficaz y aplicable en los estudiantes, porque se considera que es una de las etapas más importantes en la dirección del proceso pedagógico.

En la concepción y formulación de las tareas, deben concretarse qué acciones y operaciones debe realizar el profesional en formación, vinculadas no solo a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y desarrollo de habilidades, sino a la formación de su personalidad, en lo que juegan un importante papel el auto-conocimiento, la autovaloración de sus posibilidades y dificultades y la autorreflexión.

A continuación se ofrecen algunas sugerencias que posibilitan la elaboración de las tareas integradoras para el proceso de caracterización de los estudiantes.

- Analizar y tener en cuenta el objetivo del modelo del profesional así como los objetivos del año para el cual se elaboren las tareas.
- Establecer las relaciones interdisciplinarias e ínter componentes requeridas.
- Seleccionar los contenidos integradores con los que se tiene interés de trabajar.
- Modelar el objetivo formativo de los sistemas de tareas a diseñar para caracterizar y sistematizar los contenidos.
- Elaborar los sistemas de tareas.
- Establecer los métodos y técnicas para la obtención de las informaciones que permitan valorar el nivel de desarrollo del estudiante en el cumplimiento de las tareas.
- Determinar los criterios evaluativos.

Según (López, F 2005), Las tareas integradoras que se elaboren deben cumplir determinados rasgos los cuales se asumen en la elaboración de este trabajo, ellos son los siguientes.

- Su formulación debe ser clara y precisa, de manera que se oriente hacia las acciones y operaciones que debe desarrollar el estudiante para su cumplimiento.
- Deben provocar en el estudiante una contradicción entre lo que sabe, lo que necesita saber y los recursos que debe utilizar para su solución.
- Tienen que estar orientadas sobre la base de problemas a resolver.
- Deben requerir para su solución de la implicación reflexiva del estudiante, el intercambio con otros estudiantes y la necesidad de solicitar la ayuda requerida en determinados momentos, de manera que permitan fortalecer las relaciones afectivas entre los sujetos que intervienen en el proceso.
- En su solución se deben aplicar los contenidos recibidos y exigir la búsqueda de nuevos conocimientos.
- Deben estimular la búsqueda de alternativas de solución, la independencia y la creatividad.
- Deben exigir la integración escuela politécnica-comunidad-empresa a partir de las necesidades y problemas del territorio.

Se considera importante recomendar en esta etapa para lograr concreción y contextualización de las tareas lo siguiente:

- Concebir las tareas integradoras a partir de los problemas profesionales.
- Elaborar tareas integradoras desde las asignaturas, disciplinas y años con vista a reforzar las habilidades profesionales, e ir dando salida desde su inicio al componente académico y el investigativo a través del componente laboral que debe desarrollar cada estudiante en los centros politécnicos.
- En la formulación de la tarea se debe lograr el vínculo entre la comunidad y la institución escolar.
- Debatir en el colectivo pedagógico los contenidos de cada asignatura que se tiene interés de evaluar en la caracterización.
- Tener en cuenta los conocimientos que poseen los estudiantes para cumplir con las tareas asignadas de acuerdo con el año académico que cursan y los objetivos de años correspondientes.
- Determinar los valores, actitudes y cualidades requeridas.

Etapa 2: Orientación y ejecución

La orientación se asume como la relación de ayuda que se establece entre educadores, grupos y alumnos para el desarrollo todas las potencialidades de una persona. La orientación es por tanto un proceso de ayuda. Estimula las potencialidades del ser humano; facilita la búsqueda de alternativas de solución de problemas o tareas, implica la utilización de métodos y técnicas de investigación y contribuye al crecimiento personal y grupal. Este concepto tiene como término esencial la relación de ayuda, que es el vínculo interpersonal donde se movilizan, en función del crecimiento personal y/o profesional, los recursos personales de un sujeto, en un contexto educativo que lo facilita. (Del Pino, J. L. 1998)

La orientación es una fase delicada, asegura el punto de partida de la realización de cualquier actividad por parte de los alumnos, puesto que esta guarda una estrecha relación con la motivación, por lo que en ningún momento se puede orientar correctamente si no se logra una motivación hacia la actividad que se desea desarrollar.

El docente en formación en este nivel pasa de ser un receptor pasivo a ser el sujeto de un esfuerzo intelectual que demanda orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, lo cual genera nuevas estrategias.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado acerca de la orientación de las tareas integradoras para la caracterización, es recomendable que a la hora de realizar la misma en las carreras de la ETP, se consideren los aspectos siguientes:

- Tener en cuenta los logros y potencialidades de los estudiantes.
- Lograr una profunda motivación de los estudiantes para la realización de cualquier tarea que se le asigne, ahí radicará en gran medida el éxito de la actividad.
- Realizar ajustes necesarios de acuerdo con las condiciones existentes en el momento de orientar la tarea, debido a lo dinámico y cambiante de los problemas profesionales a los que se enfrenta el docente en formación.
- La orientación debe realizarse con claridad de forma tal que se comprenda la tarea a ejecutar y los pasos a seguir.
- Explicar a los docentes en formación las posibles alternativas a utilizar para la exposición de los resultados y los criterios a considerar para la evaluación.

Si bien, la orientación debe garantizar las transformaciones que el estudiante realice respecto al objeto del conocimiento en la ejecución de las tareas, su protagonismo en ésta también se expresa por las particularidades de su implicación en la búsqueda del conocimiento, lo que está determinado por las exigencias de las tareas. Dichas exigencias estarán dirigidas a que el estudiante obtenga la información que necesita en la medida en que simultáneamente las tareas estimulen su reflexión, la formación de generalizaciones teóricas, la revelación del valor y la formación del juicio valorativo sobre el conocimiento que se aprende, y la utilización de éste en niveles de complejidad creciente, que “tiren” del desarrollo intelectual del profesional en formación y tengan valor social, con lo cual se produce un fortalecimiento en su orientación profesional.

Etapas 3: Control y evaluación de las tareas orientadas

Existe una tendencia que está presente aún en algunos docentes a considerar a la evaluación como un momento o etapa final de una actividad de enseñanza y aprendizaje, no considerándose a la misma como proceso continuo y sistemático, lo cual pudiera estar influenciado, por una limitada comprensión de la interrelación dinámica entre los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje a saber: problema, objetivos, contenido, métodos, medios, forma de organización y evaluación, en su relación con el objeto de la profesión.

Al explicar cada categoría, muchos autores, enfocan a la evaluación como un eslabón final del proceso, cuya finalidad es la de comprobar el cumplimiento de los objetivos, lo que provoca que en algunos casos se considere como equivalente al examen, la medición, la comprobación, se asocie con calificación y acreditación de contenidos vencidos. Esta tendencia

hiperboliza el papel de las notas como elemento que clasifica, sanciona o premia al estudiante, lo que ha provocado repercusión individual y social, y cuando se habla de evaluación "... a muchos de nuestros alumno, lo primero que les viene a la memoria son unos momentos difíciles y duros, en los que en un único examen se valora todo un largo proceso de trabajo, mediante una simple calificación, que en muchos casos no es el reflejo real del trabajo realizado ni de los niveles conseguidos. (Fort, R y Quin, L 1993 p. 63)

Otro extremo consiste en considerar a la evaluación como centro del proceso, sobredimensionando su alcance y subordinando a esta los demás componentes, lo que crea en los alumnos y profesores la tendencia a que se debe hacer énfasis en el proceso de enseñanza- aprendizaje a lo que se examinará, y que se debe incluir como contenido aquello que se puede medir directamente y cuantificar.

En el estudio realizado se comparte con González Pérez (2000), al considerar que la evaluación del aprendizaje tiene como características esenciales los aspectos siguientes:

- Constituye un proceso de comunicación interpersonal, donde los roles de evaluador y evaluado pueden alternarse, e incluso, darse simultáneamente.
- Tiene una determinación socio-histórica, por cuanto se realiza con referencia a normas y valores vigentes en la sociedad y las concepciones y valores de los implicados en la misma.
- Cumple diversas funciones a la vez, que son denominadas de manera diversa por los diferentes autores, siendo la formativa la esencial.
- Responde a propósitos determinados y compartidos por los participantes.
- Constituye un aspecto consustancial al proceso de aprendizaje.
- Abarca los distintos momentos del proceso del aprendizaje. Desde el estado inicial del sujeto de aprendizaje, el propio proceso en su despliegue, hasta los resultados parciales y finales correspondientes.
- Está compuesta por diversas acciones u operaciones relativas a la determinación de los objetivos, del objeto, la obtención y procesamiento de información, la elaboración de un juicio evaluativo, la retroinformación y toma de decisiones derivada del mismo, su aplicación y valoración de resultados.
- Supone diversos medios, procedimientos, fuentes y agentes de evaluación.
- Abarca atributos cualificables y cuantificables del objeto de evaluación.
- Incide sobre todos los elementos implicados en la enseñanza y ayuda a configurar el ambiente educativo.

Son diversas las definiciones de evaluación aportadas por distintos autores, diferenciándose las mismas por la extensión del concepto y la interpretación del proceso evaluativo.

Lo anterior condujo a coincidir con López, (2004) en que la evaluación es un proceso mediante el cual a partir de criterios previamente establecidos, determinados por la contextualización e interiorización de los objetivos por evaluados y evaluadores, se obtienen informaciones variadas que permiten emitir un juicio de valor integral sobre el desarrollo individual y grupal alcanzado, lo que facilita la adopción de decisiones reguladoras en un proceso comunicativo que incluye la autoevaluación y la coevaluación y

contribuye a la autodeterminación de la personalidad. López, (2004) citado por Borrero (2007)

La evaluación debe tener un carácter predictivo, por lo que debe indicar aquello que el profesional en formación no ha logrado, pero puede lograr por la acción transformadora del proceso formativo con determinada ayuda, informando sobre las direcciones potenciales del desarrollo, lo cual es el resultado de concebir el proceso formativo desde los postulados del Enfoque Histórico Cultural, el cual aporta un marco teórico y metodológico de particular importancia, para el estudio de la evaluación.

Esta constituye una fase de verificación de la actividad realizada por el alumno en las diferentes etapas que ha recorrido, donde no puede faltar en ningún momento la estimulación en cada control y la reorientación hacia aquellos que lo necesiten.

El profesor no debe dejar de cumplir con ella, puesto que le restaría seriedad al desarrollo de la misma y provocaría la pérdida de interés por parte de sus estudiantes al no verse controlados ni estimulados por su ejecución. Además el profesor debe exigir la realización del control y la valoración del aprendizaje por parte del estudiante en la ejecución de las tareas.

Para que los estudiantes logren realizar un control valorativo de la actividad que desarrollan deben estar correctamente orientados y es aquí donde se observa la estrecha relación entre el control y las acciones de orientación.

En esta etapa se proponen algunos aspectos que se considera se tengan en cuenta en la realización de la misma:

- Complimentar el control a las tareas según lo planificado y la evolución de cada una de ellas, a través de un autoanálisis por parte de los profesionales en formación.
- Analizar los principales logros e insuficiencias en el cumplimiento de las tareas.
- Determinar las causas de las desviaciones y analizar los niveles de ayuda que necesite el estudiante en los controles realizados.
- Estimular los mejores resultados.

Cuando el estudiante se entrena de manera sistemática en auto controlarse, es decir realizar un control valorativo de lo que hace durante la ejecución de las tareas, va gradualmente haciendo suyo este proceder externo, o lo que es lo mismo va interiorizando el procedimiento y las exigencias hasta operar en un plano mental, con lo cual será capaz de, ante nuevas ejecuciones, obtener resultados superiores producto del nivel de autorregulación alcanzado. Estas acciones elevan el nivel de conciencia del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la evaluación del nivel de desempeño de los docentes en formación, se pudieran utilizar otros criterios tales como:

- Utilización de los contenidos de las diferentes asignaturas y componentes para la determinación y solución de problemas profesionales.

- Posibilidad de elaborar hipótesis.
- Posibilidad de transferir conocimientos, habilidades y hábitos a situaciones nuevas.
- El número y calidad de los procedimientos y productos desarrollados.
- Niveles de ayuda que necesita de acuerdo con la cantidad y complejidad de las tareas a desarrollar.
- Posibilidad de encontrar ideas nodulares.
- La motivación y nivel de pertenencia alcanzado por los profesionales en formación en la determinación y solución de problemas profesionales.
- La eficacia en la discusión, definición, distribución y valoración colectiva de las tareas.
- Defensa de sus puntos de vista y respeto a los criterios de los demás.
- La cantidad y calidad de fuentes consultadas de áreas diversas.
- Desarrollo del lenguaje y habilidades comunicativas.
- Disposición a enfrentar nuevas tareas y retos.
- Toma de decisiones ante situaciones concretas.
- Uso racional de los recursos disponibles.
- Criterios económicos, medio ambientales y culturales en general que ha tenido en cuenta para elaborar su proyecto.
- Incorporar resultados de investigaciones y experiencias de avanzadas en la práctica pedagógica.
- Aplicar los elementos de higiene escolar y las normas de protección e higiene más comunes en los procesos productivos y de servicios.
- Organizar el proceso docente – educativo de diferentes formas, desarrollar técnicas participativas y trabajos en equipos.
- Poseer atención y memoria profesional, lenguaje rico y fluido, riguroso y convincente, exigente por la calidad de su trabajo, profundidad, amplitud y pensamiento flexible.

CONCLUSIONES

- La caracterización psicopedagógica constituye necesidad y prioridad en nuestro sistema Nacional de Educación. Con esta se contribuye al perfeccionamiento del “proceso pedagógico profesional”, en la medida en que se tome en consideración, que los estudiantes sean auténticos sujetos de su educación, lo que conduce al conocimiento exhaustivo como personalidad por parte del colectivo pedagógico, para guiar su evolución.
- Las insuficiencias en la caracterización psicopedagógica que se realiza a los docentes en formación de la ETP, están dadas fundamentalmente por el pobre aprovechamiento de las posibilidades que brinda el “proceso pedagógico profesional”, para ello y por el desconocimiento del colectivo de profesores para procesar e integrar la información obtenida a través de métodos tradicionales.
- Existe una marcada tendencia a identificar la caracterización psicopedagógica con una “mera descripción” de algunos de los rasgos generales del estudiante y su entorno, sin llegar a la esencia interna y a las verdaderas causas que han generado su modo de actuación.

- Las tareas integradoras, es una propuesta que ofrece posibilidades de enriquecimiento y contextualización constante para cada escenario según las necesidades.
- Las tareas integradoras propuesta para caracterizar la personalidad de los docentes en formación de la ETP, cuenta orientaciones generales que ofrecen precisión, objetividad y funcionalidad en sus resultados, permitiéndole al docente desde su escenario cotidiano aprovechar las potencialidades que este le ofrece sin tener que emplear “métodos y técnicas” sofisticados que no siempre están a su alcance.
- Los resultados de la validación realizada con profesores guías, es decir, los posibles usuarios de la misma ofrecen evidencias positivas para su aplicación.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación realizada es posible recomendar que:

- Se continúe la investigación con la realización de un experimento pedagógico, que permita constatar la efectividad de las tareas propuesta y a la vez enriquecerla o perfeccionarla.
- Además de ser empleadas las tareas pedagógicas profesionales integradoras propuestas para la caracterización de la personalidad de los adolescentes, el profesor de la ETP puede utilizar para tal fin, tareas docentes de su propia asignatura.
- Se introduzca el conjunto de tareas pedagógicas profesionales para caracterizar la personalidad de los adolescentes de la ETP en el programa de práctica laboral para el curso regular diurno de la Facultad de Ciencias Técnicas.
- Se ofrezca un seminario de capacitación a profesores guías de la ETP para la aplicación de la metodología propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. (1995). *Epistemología de la pedagogía*. Material impreso.
- Álvarez, C. (1995). *La escuela en la vida*. Editorial San Francisco Javier Suárez, Bolivia.
- Álvarez, C. (1997). *La Universidad. Sus procesos y sus leyes*. Curso pre-evento de pedagogía 97, palacio de las convenciones, La Habana.
- Álvarez, R. (1998). *Historia – Alumno – Sociedad*. p.2-6. Revista Educación, No. 95, septiembre – diciembre, La Habana, Cuba.
- Alonso, L. (2012). *Procedimiento metodológico de diseño de la tarea integradora para evaluación del aprendizaje de los alumnos de la*

- Educación Superior Pedagógica Técnica y Profesional*. UCP “José de La Luz y Caballero” Holguín.
- Amador, A. y otros (1995) *El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su personalidad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996) *Teoría y metodología del aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Bozhovich, L. I. (1976) *La personalidad y su formación en la edad infantil*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Burke, M. T. y otros (1989) *Temas de psicología pedagógica para maestros II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Burke, M. T. y otros (1995) *Temas de psicología pedagógica para maestros IV*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Campistrous, L. (1998) *Indicadores e investigación educativa*. Material impreso.
- Casales, J. C. (1989) *Psicología Social*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana
- Colectivo de autores (1979) *Temas de psicología*. Editorial Orbe, La Habana.
- Colectivo de autores (1981) *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Colectivo de autores (1992) *Para la vida*. Versión cubana. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Colectivo de autores (1995) *Investigaciones de la personalidad en Cuba*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Colectivo de autores (1996) *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Collazo, B. y Puentes, M. (1992) *La orientación en la actividad pedagógica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Concepción, R. (1989) *El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos con las disoluciones en la enseñanza general media*. Tesis de doctorado, Holguín.
- Consuegra, J. (1988) *Problemas médicos de los adolescentes*. Editorial Científico Técnica, La Habana.
- Contreras, I. (1995) *De la enseñanza a la mediación pedagógica ¿cambio de nombre o cambio de paradigma*, P.5 – 15. *Revista educación*, 19. Costa Rica.
- Corona, L. A. y Fonseca, M. *Aspectos didácticos acerca de las habilidades como contenido de aprendizaje*. *Medisur* [Revista en Internet]. 2009 [Citada: 10 de noviembre de 2010]; 7(3): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/651/5539>.
- Cruz, L. y Krofchenko, O. (1995) *Selección de lecturas de psicología infantil y del adolescente 1, 2, y 3*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Elliot, J. (1990) *La investigación – acción en educación*. Ediciones Moratas, Madrid.
- Fabelo, J. R. y otros (1996) *La formación de valores en las nuevas generaciones*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Fernández, M. (1994) *Las tareas de la profesión de enseñar. Siglo XX*. Editores S.A. España.
- Freire, P. (1995) *Dialogicidad y diálogo. En diálogo e interacción en el proceso pedagógico*. Ediciones EL Caballito, México.
- Garcés, W. (1997) *El sistema de tareas como modelo de actuación didáctica en la formación de profesores de Matemática – Computación*. Tesis de

- maestría, Holguín.
- García, G. y Addine, F. (2005) *La tarea integradora: eje integrador interdisciplinario*. Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Ministerio de Educación.
- González, L. (1999) *Metodología para la integración de conocimientos biológicos y metodológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la metodología de la enseñanza de la Biología*. Tesis de maestría, Holguín.
- González, D. J. (1984) *Problemas filosóficos de la psicología*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- González, F. y Mitjáns, A. (1989) *La personalidad. Su educación y desarrollo*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- González, F. (1995) *Comunicación, personalidad y desarrollo*. Editorial pueblo y educación, La Habana.
- González, F. (1997) *Epistemología cualitativa y subjetividad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- González, S. y otros (1997) *Tareas docentes típicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física*. Material docente. Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", Holguín.
- Guétmanova, A. (1989) *Lógica*. Editorial Progreso, Moscú.
- Labarrere, A. (1996) *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Leontiev, A. (1981) *Actividad conciencia personalidad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Lomov, B. (1989) *El problema de la comunicación en psicología*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
- López, J. y otros (1982) *Psicología general*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- López, J. y otros (1987) *Temas de psicología pedagógica para maestros I*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- López, J. y otros (1990) *Temas de psicología pedagógica para maestros III*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- López, J. y Silverio, A. M. (1996) *El diagnóstico: un instrumento de trabajo pedagógico de preescolar a escolar*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Llinás, S. (1990) *La formulación de los objetivos en forma de tareas*. Boletín Pedagógico. I. S. P. Pinar del Río.
- Majmutov, M. (1986) *La enseñanza problemática*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Mariño, M. (1998) *Sistema de tareas pedagógicas profesionales para la asignatura Educación de la personalidad en el Instituto Superior Pedagógico de Holguín*. Tesis de maestría. Holguín.
- Merani, A. (1982) *Diccionario de pedagogía*. Ediciones Grijalbo, Barcelona.
- Mitjáns, A. (1995) *Creatividad personalidad y educación*. Editorial Pueblo Monte, R. *La actividad humana en la psicología histórico - cultural*. *Avances en Psicología Latinoamericana* [Revista en Internet]. 2005 [Citada: 6 de julio de 2007]; 23(1): [aprox. 20 p.]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2741858>.
- Morenza, L y otros (1995) *Reflexiones en el centenario de J. Piaget y L. Vigotsky*. Conferencia en video.
- Morenza, L. y Terré, O. (1998) *Escuela histórico – cultural*. p.2-4. *Revista educación*, No. 93, enero – abril, La Habana, Cuba.

- Núñez, J. Pimentel, L. (1994). *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Núñez, J. (1999/2001/2003/2007). *La Ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Núñez, J y Castro Díaz Valar, F (2005). *Universidad, Sociedad e Innovación: Experiencias de la Universidad de la Habana, Ciencias de la administración*, 7(13).
- Núñez, J., L. F. Montalvo e I. Pérez (2006). *La gestión del conocimiento, la información y la innovación tecnológica para el desarrollo local en: La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Patiño, M. R. (1996) *El modelo de la escuela politécnica cubana: una realidad*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Paz, I. (1999) *Propuesta para un enfoque personalizado en la caracterización pedagógica*. Curso pre evento Pedagogía 1999, La Habana.
- Peña J A, (2013). *Actividades metodológicas para la preparación de facilitadores de Morfofisiología Humana en la elaboración de tareas docentes integradoras*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Pérez, G. y Nocedo, I. (1989) *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica I*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Pérez, G. y Nocedo, I. (1989) *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Petrovki, A. (1970) *Psicología General*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Petrovki, A. (1979) *Psicología Evolutiva y Pedagógica*. Editorial Progreso, Moscú.
- Pidkasisti, P. L.(1986) *La actividad cognoscitiva independiente de los estudiantes en la enseñanza*. Editorial Pueblo y educación, La Habana.
- Ponce, J. (1981) *Dialéctica de las actitudes en la personalidad*. Editorial científico técnica, La Habana.
- Ponce, J. (1988) *El sistema psíquico del hombre*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Quarti, C. (1985) *El gran libro de los padres II*. Ediciones Grijalbo, España.
- Rico, P.(1997) *Aprendizaje y reflexión en el aula*. Curso pre – evento Pedagogía 97. Palacio de las convenciones, La Habana.
- Rico, P. (1999) *El proceso de enseñanza – aprendizaje*. Material impreso.
- Rodríguez, M y Bermúdez, R. (1996) *La personalidad del adolescente*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Rodríguez, M y Bermúdez, R. (1998) *Psicología del pensamiento científico*. Proceso de edición.
- Rubinstein, J. L (1969) *Principios de psicología general*. Edición Revolucionaria, La Habana.
- Shorojova, E. V. y otros (1980) *Problemas teóricos de la psicología de la personalidad*. Editorial Orbe, La Habana.
- Silvestre, M. (1993) *Una concepción didáctica y técnica que estimula el desarrollo intelectual*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana.
- Símonov, P. (1990) *Motivación del cerebro*. Editorial Mir, Moscú.
- Stettmeier, F. y otros (1972) *Psicología para maestros II*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

- Stettmeier, F. y otros (1973) *Psicología para maestros I*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Talizina, N. (1988) *Psicología de la enseñanza*. Editorial Progreso, Moscú.
- Universidad de Duesto (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Material impreso, España.

ANEXOS

ANEXO 1

Prueba pedagógica para constatar el estado actual de la preparación de los profesores para la utilización de tareas integradoras desde la caracterización psicopedagógica.

Nombre y apellidos: _____

1. ¿Qué es la caracterización psicopedagógica?
2. ¿Cuáles son las potencialidades educativas que posee la caracterización para la formación integral del profesional de la Educación Técnica Profesional?
3. Respecto a la utilización de las tareas integradoras dentro del proceso de caracterización:
 - a) Señale tres elementos que fundamenten la significación que tiene para usted como docente.
 - b) Planifique una actividad curricular, extracurricular y laboral a realizar con su grupo donde le des tratamiento a la información que le brinda la caracterización pedagógica.
 - c) ¿Cómo la ejecutarías con tus estudiantes?
 - d) ¿Cómo la evaluarías en función del seguimiento al diagnóstico de tus estudiantes?

Clave de evaluación:

Se evalúa el resultado como Muy Favorable cuando responde correctamente más del 90% de las preguntas contenidas en el examen.

Se evalúa el resultado como Favorable cuando responde entre el 75 y el 90% de las preguntas de manera correcta.

Se evalúa de Poco Favorable cuando responde entre el 60 y el 75% de las preguntas de manera correcta.

Se evalúa Desfavorable cuando está por debajo del 60,0%.

ANEXO 2

Programa de Talleres Metodológicos

OBJETIVO:

Capacitar a los profesores para la utilización de tareas integradoras desde la caracterización psicopedagógica.

CONTENIDOS GENERALES:

1. El proceso de caracterización. Fundamentos teóricos y metodológicos.
2. Tareas integradoras. Potencialidades de su uso desde la caracterización psicopedagógica.

ORGANIZACIÓN: Se aplicará este programa en la muestra de profesores del Departamento Industrial miércoles a viernes trabajando dos horas.

MÉTODO PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA:

Para ello se ha concebido un sistema de talleres metodológicos, los cuales se presentan a continuación:

Taller metodológico 1

Tema: Las tareas integradoras desde la caracterización psicopedagógica de los estudiantes de carreras pedagógicas de las ramas técnicas.

Objetivo: Caracterizar los fundamentos teóricos que sustentan la aplicación de las tareas integradoras para la caracterización de los estudiantes de carreras pedagógicas de las ramas técnicas.

Contenidos:

1. La caracterización psicopedagógica en el proceso pedagógico profesional. Regularidades que lo caracterizan.
1. La utilización de tareas integradora desde la caracterización psicopedagógica. Fundamentos teóricos y metodológicos que la sustentan.

Método: Trabajo por equipos.

Procedimiento:

- Se formarán varios grupos de trabajo (según asistencia al taller).
- Se entrega un material impreso con los contenidos a tratar en el taller.
- Se entrega una hoja didáctica que contiene la siguiente actividad:

Realice una lectura del material didáctico que se entrega y mencione los rasgos esenciales de la caracterización psicopedagógica del estudiante de carreras pedagógicas de las ramas técnicas. Para ello auxíliese de las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es el proceso de caracterización psicopedagógica?
- b) ¿Cuáles son las regularidades que lo caracterizan?
- c) ¿Qué son las tareas integradoras?
- d) ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que la sustentan en el proceso pedagógico profesional?
- e) ¿Qué significado y sentido tiene para la formación de los profesionales de la Educación Técnica Profesional desde una concepción integradora?

- Se realiza la socialización de ideas mediante el trabajo en equipo, en función de las respuestas a las preguntas de la actividad.
- Se expone por equipos las respuestas a las interrogantes planteadas.
- En plenaria se debate profesionalmente en torno a las preguntas.
- Se explica el resultado de cada una de las preguntas.
- Se aclaran dudas y corrigen errores.
- Se evalúa la preparación alcanzada por los participantes teniendo en cuenta los indicadores que se proponen más adelante.

Medios: Pizarrón, computadora, show en Power Point concebido con los contenidos a tratar en el taller, material impreso y hoja didáctica.

Evaluación: Para evaluar la preparación de los profesores en el tema se proponen los siguientes indicadores:

Muy Buena (MB): cuando responde el 85% o más de las preguntas de la actividad orientada en el taller.

Buena (B): Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 70% hasta el 84%.

Regular (R): Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 50% hasta el 69%.

Mala (M): Cuando las respuestas correctas están por debajo del 50%.
Taller metodológico 2.

Tema: Propuesta de tareas integradoras en el proceso de caracterización psicopedagógica.

Objetivo: Valorar la propuesta de tareas integradoras en el proceso de caracterización psicopedagógica de los estudiantes de carreras pedagógicas de las ramas técnicas.

Contenidos:

Propuesta de las tareas integradoras

Método: Trabajo por equipos.

Procedimiento:

- Se formarán varios grupos de trabajo (según asistencia al taller).
- Se entrega un material impreso que contiene las tareas integradoras propuestas.
- Se entrega una hoja didáctica que contiene la siguiente actividad:

Realice una lectura del material impreso que se entrega y valore las tareas integradoras propuestas. Para ello realice las siguientes actividades:

- a) ¿Considera que las tareas integradoras favorecen el proceso de caracterización de los estudiantes de carreras pedagógicas de las ramas técnicas? Argumente
- b) Explicar en plenaria cada una de las tareas integradoras propuestas.
- c) Diseñe una tarea docente en la asignatura que imparte en la que se le de tratamiento a los elementos detectado durante el proceso de caracterización.

- Se realiza la socialización de ideas mediante el trabajo en equipo, en función de las respuestas a las preguntas de la actividad.
- Se exponen los resultados de las preguntas.
- En plenaria se debate profesionalmente en torno a las preguntas.

Medios: Pizarrón, computadora, show en Power Point y material impreso.

Evaluación: Para evaluar la preparación de los profesores en el tema se proponen los siguientes indicadores:

Muy Buena (MB): cuando responde el 85% o más de las preguntas de la actividad orientada en el taller.

Buena (B): Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 70% hasta el 84%.

Regular (R): Cuando responde de forma correcta las preguntas del instrumento en un rango comprendido desde el 50% hasta el 69%.

Mala (M): Cuando las respuestas correctas están por debajo del 50

La preparación de los docentes en la formación vocacional pedagógica

The Teacher's preparation in pedagogical vocational formation

Riselda Guzmán Méndez

Universidad de Camagüey, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-0020-6706>

riselda.guzman@reduc.edu.cu

Humberto Soñora Revoredo

Universidad de Camagüey, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-9624-2677>

humberto.sonora@reduc.edu.cu

María de los A. Arnaiz Ramos

Universidad de Camagüey, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-4132-7128>

maria.arnaiz@reduc.edu.cu

Yindira Pérez Piedra

Universidad de Camagüey, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-8480-510X>

yindira.perez@reduc.edu.cu

RECIBIDO

02/07/2020

ACEPTADO

29/01/2021

RESUMEN

La presente investigación está encaminada a la preparación de los docentes para el logro de la formación vocacional pedagógica, los autores tomando como base los trabajos realizados por destacados exponentes de la Pedagogía cubana, elabora la fundamentación teórica, enfatizando en el proceso pedagógico, la motivación, intereses y conocimientos acerca de la profesión, así como las etapas de la formación vocacional y las concepciones fundamentales de la preparación del docente. Se utilizan métodos teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos, que posibilitan la constatación del problema en el nivel de desarrollo de la formación vocacional pedagógica. Para contribuir a la solución del problema se propone un sistema de actividades, que es valorado de muy adecuado por los especialistas. La concepción de las actividades diseñadas, constituye la novedad de esta investigación, pues son una vía eficaz para desarrollar el nivel de preparación profesional y por tanto fortalecer la formación vocacional pedagógica la significación práctica de la investigación desarrollada, se ratifica con los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVE

Preparación; formación vocacional; formación vocacional pedagógica.

ABSTRACT

The present research is aimed at the preparation of teachers for the achievement of pedagogical vocational formation. The authors of the work carried out by distinguished exponents of Cuban pedagogy, elaborated the theoretical foundation, emphasizing the pedagogical process, motivation, interests, and knowledge about the profession, as well as the stages of vocational formation and fundamental conceptions of the teacher's formation. Theoretical, empirical, and mathematic-statistical methods are used, which make it possible to verify the problem at the level of development of pedagogical vocational formation. To contribute to the solution of the problem, a system activity is proposed, which is valued as very adequate by specialists. The conception of the designed activities constitutes innovation of this research since they are an effective way to develop a level of professional preparation and therefore strengthen the pedagogical vocational formation. The practical meaning of the developed research, is ratified by obtained results.

KEYWORDS

Preparation; vocational formation; pedagogical vocational formation.

INTRODUCCIÓN

150

La participación social comunitaria en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas del territorio no es nueva en Cuba, sus antecedentes más significativos están en la Campaña de Alfabetización desarrollada en 1961, la que representó una hazaña reconocida por las organizaciones de mayor prestigio en el mundo. Mucho se ha realizado desde entonces en ese sentido, lo cual ha constituido una guía orientadora para lograr el trabajo educativo y la recuperación de esa conquista.

La sociedad actual se proyecta al futuro, ella requiere transformar la Educación y hacerla que responda a sus necesidades para que marche con la dinámica que posibilite alcanzar las aspiraciones sociales hechas realidad en Cuba desde el triunfo revolucionario con los aportes realizados que influyen en el escolar.

La política educacional trazada por el Partido y el Estado cubano desde el triunfo de la Revolución, estuvo dirigida fundamentalmente a la creación de un Sistema Nacional de Educación de manera que fuera concebido como un complejo de elementos o subsistemas caracterizados por la integración, interacción, vínculos y relaciones que condicionaran su estructura con enfoques en sistemas como un todo único y no separado o aislado.

De ahí que se proyecten los diferentes subsistemas como es la Educación General Politécnica y Laboral; dentro de esta: Educación Primaria, Especial, Adultos, Técnica y Profesional, Superior y la formación del personal docente.

La formación multilateral de la personalidad de las nuevas generaciones es objetivo fundamental de la sociedad y principio esencial de la educación. Un aspecto permanente de esta misión es la orientación de los estudiantes hacia profesiones que incrementen el desarrollo de la ciencia, la producción y los servicios en la economía, así como lograr el desarrollo sostenido de la cultura en el pueblo.

La labor del futuro relevo de docentes y maestros ha constituido una de las direcciones principales del Ministerio de Educación (MINED), el cual ha tratado de lograr la integración de las relaciones escuela-familia-comunidad.

La vocación no surge espontáneamente, sino que es producto de las experiencias concretas que la sociedad le proporciona al alumno, el conjunto de influencias, recibidas en el seno de la familia. Es por ello que debe orientarse entre las tareas de primer orden, en todos los centros educacionales, el adecuado funcionamiento de los diferentes factores del sistema de influencias entre ellos: la escuela, el grupo escolar, la organización pioneril, la familia, organizaciones de masas y sociales y los medios de difusión masiva, de ahí la importancia que tiene el estudio de la Formación Vocacional en los alumnos.



Todos estos factores son importantes para la eficiencia en la Formación Vocacional y Orientación Profesional hacia carreras pedagógicas porque permite al estudiante decidir su futura profesión. Aparejada a esta dirección, hoy se prioriza la captación de estudiantes hacia carreras pedagógicas por lo que deben aportar al docente las vías para desarrollar este empeño.

El docente en su función educadora realiza la labor de Formación Vocacional con los estudiantes, encaminada a todas las carreras, intencionando la captación hacia carreras pedagógicas lo que está en correspondencia con las necesidades de la sociedad en que se desenvuelve.

Lo planteado con anterioridad exige la relación directa entre docente, familia y comunidad en la Formación Vocacional hacia carreras pedagógicas. Esta alcanza determinada escala, en correspondencia con el contexto en que se desarrolla el estudiante, de allí el papel protagónico de la escuela en su actividad formativa.

La actitud de la familia y el docente tienen una significación vital para los estudiantes de Secundaria Básica, sobre todo en noveno grado que representan un paradigma de su accionar cotidiano.

Cada institución estudiantil posee en sus alrededores elementos que contienen una significación positiva importante, capaz de contribuir a la Formación Vocacional de los estudiantes de noveno grado, dadas sus características y la culminación de un subsistema básico importante en la educación que constituyen un soporte para la investigación.

Dentro de los investigadores que han abordado el estudio de la formación vocacional y su incidencia en el desarrollo de la motivación profesional de los estudiantes; entre ellos se encuentran F. González (1983), V. González (1997), Hedesa (1998), Columbié (2007) y Barrios (2011), y la orientación profesional pedagógica y su influencia en el desarrollo de la motivación profesional pedagógica en particular: J. L. del Pino (1996, 2004), Carmona (1998), K. González (2005), entre otros.

Estas investigaciones han demostrado el carácter psicológico del proceso de formación vocacional, lo que significa considerar el papel activo del sujeto en el proceso de familiarización, selección, estudio y desempeño profesional.

Sin embargo, a pesar de que la preparación de los docentes, se concibe atendiendo a las insuficiencias detectadas y respondiendo a la política y directiva estatal, las visitas de ayuda metodológica, visitas y controles al proceso pedagógico en los preuniversitarios de la provincia de Camagüey en el curso 2019-2020, evidencian que aún subsisten dificultades en los docentes para dirigir adecuadamente el proceso de formación vocacional de los estudiantes, existiendo hoy insuficiencias que se traducen en:

- No se aprovechan al máximo las actividades docentes y extradocentes para dar tratamiento a la dirección de la formación vocacional.
- El conocimiento que tienen los docentes acerca de este particular es aún muy limitado, lo que conlleva a que no se logre una adecuada dirección de la formación vocacional de los estudiantes de la especialidad.
- No siempre se aprecia una solidez en la utilización de aquellas situaciones que el estudiante tiene que afrontar a diario en su entorno local que le posibilita el conocimiento y explotación de sus dimensiones para interactuar con ellas y crearse el modelo positivo de Formación Vocacional.

La existencia de estas limitaciones evidencia una contradicción entre el nivel de instrucción que poseen los docentes del IPU “Álvaro Morell” para la dirección de la Formación Vocacional y las exigencias actuales en esta dirección en nuestro subsistema educacional. por ello nos planteamos como objetivo de esta investigación: Elaborar un sistema de actividades para la preparación de los docentes en la dirección de la Formación Vocacional hacia carreras pedagógicas en el IPU “Álvaro Morell” de la provincia de Camagüey.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se fundamenta en el paradigma cuantitativo. La investigación cuantitativa parte de todos los datos evidenciables. Es además proyectiva y siguió un diseño no experimental, a partir de lo expresado por Hurtado (2010), los datos se recogieron una única vez y con ello se desarrolló la investigación.

Población y muestra: La población está constituida por 10 docentes de 11no y 12mo grado del IPU “Álvaro Morell”, la muestra coincide con el 100% de la población, cabe anotar que se toma una muestra intencional, a razón de priorizar la formación vocacional pedagógica en el nivel de preuniversitario, precedente a la Educación Superior.

Los métodos y técnicas empleados garantizan una imagen objetiva del estado actual del problema, permiten construir el marco teórico referencial de la investigación, plantear la posible solución y determinar la validez de la propuesta. Dentro de los métodos del nivel teórico lógico tenemos.

Histórico – Lógico: empleado en el antecedente y evolución del problema científico en una etapa y contexto conociendo la esencia y leyes generales de su desarrollo.

Análisis y síntesis: Para el estudio de las fuentes de información, analizar cada uno de los componentes de la temática que se elabora y las características y relaciones entre cada uno de ellos.

Inducción y deducción: permitieron la interpretación de datos obtenidos para sustentar la importancia de la dirección de la formación vocacional pedagógica y en el estudio de las concepciones psicológicas y pedagógicas que sirvieron de marco teórico en la comprensión del objeto y el campo de la investigación empleados.

Enfoque de sistema: Se utilizó al concebir las actividades con un carácter de sistema en su interrelación, dependencia, jerarquización y estructuración, así como las relaciones e interdependencia, entre los contenidos que se abordan.

Se continuó el aseguramiento metodológico con la utilización de los métodos del nivel empírico:

Observación científica: para obtener información primaria, conocer la esencia del objeto de estudio, las visitas a clases con el objetivo de obtener la información acerca de cómo el docente dirige la Formación Vocacional hacia carreras pedagógicas.

La encuesta: Se aplicó a los docentes de 11 no y 12mo para conocer el dominio por parte de ellos de los conocimientos a cerca de la Formación Vocacional hacia carreras pedagógicas y a los estudiantes para constatar la relación y comunicación con los docentes.

Entrevista: se le aplicó a los docentes con el objetivo de constatar el nivel de preparación metodológica que han recibido los docentes sobre las vías y formas para desarrollar la orientación para la formación vocacional pedagógica.

Guía de observación: se le realizó a las escuelas de padres.

Encuesta de consulta a especialistas: con el objetivo de valorar la calidad de las actividades para el desarrollo de la formación vocacional pedagógica en los alumnos.

Se completó el aseguramiento metodológico con las técnicas estadísticas: para determinar la muestra y para el análisis porcentual con la intención de constatar los datos obtenidos en el diagnóstico inicial, después de ser aplicado en la práctica educativa. Realización de gráficos para el procesamiento de la información obtenida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La preparación de los docentes, una necesidad en la dirección de la Formación Vocacional hacia carreras pedagógicas

La realización de la preparación está encaminada a que los docentes se preparen político e ideológicamente y dominen los contenidos, la metodología del trabajo educativo, la didáctica de las asignaturas o especialidades que imparten con un enfoque científico y sobre la base de satisfacer las exigencias siguientes:

1. Elevar la calidad del proceso educativo mediante el perfeccionamiento constante de su labor profesional.
2. Lograr la preparación en la práctica de manera sistémica y sistemática.
3. Perfeccionar el desempeño profesional científico y creativo sobre la base de actuaciones éticas en correspondencia con la tradición pedagógica cubana y la cultura universal. (Ramos, A. 2010, p.8).

El término preparación ha sido más utilizado en Cuba en los últimos cuarenta años para nombrar a esta etapa de la formación de los docentes. Al acometer una detallada revisión bibliográfica se pudo constatar que el mismo es definido de diversas formas, así por ejemplo la UNESCO hace referencia a que constituye un proceso educativo iniciado por empleadores, destinado a mejorar la capacitación y los conocimientos de los empleados de una determinada industria u organización durante el desempeño de sus funciones.

En la teoría de la Educación Avanzada aparece registrado, según Julia Añorga (1994) como la actividad “dirigida a recursos laborales con el propósito de actualizar y perfeccionar el desempeño profesional actual y/o prospectivo, atender insuficiencias en la formación, o completar conocimientos y habilidades no adquiridos anteriormente y necesarios para el desempeño. Proceso que se desarrolla organizadamente, sistémico, pero no regulada su ejecución, generalmente no acredita para el desempeño, solo certifica determinados contenidos” (Añorga, J. 1994, p.167).

Como se observa, este proceso se concibe dentro de la etapa de formación, que además es continuo y sistémico, que tiene como propósito atender insuficiencias en la formación, la adquisición, actualización y perfeccionamiento, principalmente de conocimientos y habilidades, que propicie a partir de los compromisos individuales, las motivaciones y la experiencia para erradicar las dificultades en su desempeño profesional como docentes.

La preparación, es asumida en esta investigación de García, A. M., Guzmán, R., Portuondo, R., y Álvarez, C. M. (2018). En esta definición se precisa que la preparación se orienta de manera que sus resultados se reviertan en el logro de un modo de actuación más calificado por todo el personal docente en

ejercicio, por tanto sus objetivos van dirigidos al mejoramiento del proceso docente – educativo en forma individual y colectiva, su organización y planificación requieren de un criterio preciso para materializarse si se tiene en cuenta que en los preuniversitarios se integran también con los docentes de más experiencia y preparación de forma general.

Por la importancia que reviste para el desarrollo de este trabajo resulta imprescindible el análisis de los conceptos de formación vocacional y orientación profesional teniendo en cuenta la relación existente entre ambos, sus semejanzas y diferencias esenciales.

Se analizaron varios conceptos, entre los que se encuentran los de Brito Fernández, H., 1992; R/M 400/77; Del Pino, 1998, 2003; González Maura, 2003; Domínguez, 2005 y Caballero, Bermúdez, Del Pino, Pérez & Palma, 2013, en esta investigación se asume la definición dada por Brito Fernández, por considerarla acorde al trabajo que se realiza en el nivel de preuniversitario, aunque en estas definiciones se refieren elementos esenciales como son intereses, capacidades, inclinaciones y necesidades sociales, no se puede coincidir totalmente, pues no se puede esperar a los grados terminales para orientar profesionalmente y más aún, es necesario extender esta orientación al tiempo que el alumno esté en la escuela.

Por otra parte no se debe hacer una ruptura entre ambos conceptos de formación vocacional y orientación profesional, a no ser para su estudio teórico, pues forman parte de un mismo sistema y en la práctica debe materializarse armónicamente de modo que la formación vocacional sirva de base para una adecuada orientación profesional, lo cual solo es posible a través de un trabajo gradual, sistemático y continuo, donde se conjuguen los intereses económicos y sociales del país, con las necesidades, motivaciones e intereses del alumno.

La orientación profesional es parte de la educación integral y contribuye a especialmente a insertar al sujeto en la vida laboral. Sin su presencia la educación no puede completar su encargo social. La orientación profesional responsable en estos procesos facilita a los jóvenes poner en correspondencia, sus intereses y posibilidades individuales con las necesidades sociales del país en un momento histórico- concreto.

En consecuencia la orientación profesional como dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje desde la planificación de la actividad docente y en especial de la clase, como forma principal, indiscutiblemente depende de la preparación alcanzada por los docentes en el sistema de las influencias metodológicas del departamento.

Desde esta perspectiva se concibe la Orientación Profesional como parte del proceso de educación de la personalidad del sujeto, que lo prepara para la elección, formación y actuación profesional responsable. En ella intervienen todos los agentes educativos y sociales: la escuela, la familia y la comunidad (González Maura, 2003).



Este enfoque resulta un referente teórico de inestimable valor, pues su sistema de principios y categorías permiten la explicación del condicionamiento socio-histórico de la relación sujeto-profesión, así como la naturaleza interactiva del proceso de orientación.

En todos los casos, la teoría y la práctica de la orientación educacional, a través de acciones, programas y estrategias concretas permiten viabilizar la intención preventiva de las instituciones en el trabajo con los estudiantes.

El trabajo de formación vocacional en preuniversitario

El docente tiene que enfrentar grandes retos en el proceso docente educativo para formar un estudiante revolucionario con sólidos conocimientos científicos, creativos, disciplinado, responsable y una conciencia integral, para alcanzar ese objetivo debe tener en sus manos herramientas científicas que le permitan enfrentar los grandes retos de la educación cubana en el mundo actual. Debe ser poseedor de una cultura general integral asentada en lo mejor del pensamiento revolucionario cubano y ser capaz de formar en esas ideas a sus educandos. Significa que sea portador de elevados valores humanos, que tenga una activa participación en la vida política – social, que dominen los resultados del desarrollo científico y tecnológico, que desarrollen todas las potencialidades, que aprendan durante toda la vida, que disfruten y enriquezcan la cultura artística y literaria, que estén preparados para la vida.

La escuela como institución docente formativa organiza con los docentes todo el proceso en la labor educativa – ideológica que se desarrolla en beneficio de la sociedad unida a la organización de pioneros, organismos políticos y de masas, los medios de difusión masiva, la familia y la comunidad en general.

Es por ello que debe orientarse entre las tareas de primer orden, en todos los centros educacionales, el adecuado funcionamiento de los diferentes factores del sistema de influencias, ellos son: la escuela, el grupo escolar, organización estudiantil, la familia, organizaciones de masas y sociales y los medios de difusión masiva.

La Formación Vocacional es un proceso que integra influencias sociales y pedagógicas encaminadas a ayudar a los estudiantes en la selección de su futura profesión en dependencia de sus particularidades individuales y sus intereses. En el proceso que se conceptualiza. En la formación vocacional han de intervenir por el estudiante conocimientos, hábitos y habilidades y capacidades que les permitan despertar el interés hacia una vocación definida.

También se analizaron los estudios referidos a la elección profesional en la juventud: transición a la vida adulta de Domínguez, 2007; Porto & Ottati, 2010; Junqueira & Melo-Silva, 2014 y Almeyda, A (2018).



Elegir responsablemente una profesión es el fruto de una decisión autónoma, como resultado del análisis y valoración de sus inclinaciones, aptitudes, conocimientos y habilidades, en correspondencia con las posibilidades reales de estudiar una profesión en el contexto histórico social en el que se desarrolla el sujeto. (Almeyda, A., 2018). La elección profesional responsable constituye un elemento esencial en la calidad del acceso y la permanencia del estudiante en la Educación Superior. (González Maura, 1989, 1994, 1998, 1998a, 1998b, 2004; Domínguez & Zabala, 1987; Domínguez, 1992; Domínguez & Ibarra, 2003).

Análisis de los resultados del diagnóstico inicial

La investigación que se realiza fue aplicada en el IPU "Álvaro Morell", ubicado en el municipio de Camagüey, provincia del mismo nombre. En él se cursa el nivel medio superior en los tres años: 10mo, 11no y 12mo grado. De ellos son seleccionados para la muestra los 10 docentes que laboran en 11no y 12mo grado. La selección se realiza teniendo en cuenta que es necesaria la preparación de los mismos para su futuro accionar desde el 10mo grado de esta enseñanza.

Las dimensiones e indicadores que se asumen en la presente investigación son los de González González, K. (2005) en su Tesis de Doctorado y adecuados a la problemática que se investiga.

Se establecieron tres niveles para la ubicación de la muestra después de aplicarle los instrumentos elaborados para el diagnóstico inicial y final, los mismos son: alto, medio y bajo.

Evaluación general

Nivel Alto: El 100 % de los indicadores evaluados de alto, es decir cuatro indicadores ó tres indicadores evaluados de alto y uno de medio.

Nivel Medio: Para lograr este nivel es necesario alcanzar entre el 50% y el 75% de indicadores evaluados de medio, es decir, de dos a tres indicadores.

Nivel Bajo: Para este nivel con menos del 50 % de los indicadores evaluados de bajo.

El resultado final, después de realizada la revisión documental de los cursos 2017 – 2018, 2018 – 2019, 2019 – 2020, la aplicación de encuestas, entrevistas a los docentes, evidenció que el 100% de los casos no tiene concientizado el rol que debe desempeñar en la formación vocacional pedagógica de sus alumnos y aún resultan insuficientes los conocimientos sobre esta temática para ejercer sus influencias educativas, no concretan expectativas y propósitos vinculados con la tarea y el compromiso con la misma resulta insuficiente . Todo lo anteriormente señalado corrobora la importancia de la concepción de la propuesta de actividades para preparar a los docentes con vista a que desarrollen un efectivo

trabajo de formación vocacional pedagógica con sus alumnos a partir el sistema de trabajo metodológico de la escuela.

Fundamentación teórica del sistema de actividades propuesto

En este trabajo, se propone como resultado un sistema de actividades, por ello se hace necesario analizar algunos aspectos teóricos que posibiliten un acercamiento al término sistema, así como la expresión del mismo como resultado científico.

Autores como Osorio, F., (2003) Citado por la MSc. en Ciencias Sainz, G., 2008, p.52, Cazau (2003) Citado por Sainz, G., 2008, p.52, Lorences, J. (2007). En esta investigación se considera que el sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen, es una cualidad nueva, lo reconoce como una forma de la realidad objetiva y al hombre como el único capaz de conocerla lo que le da un enfoque materialista. La referida autora en este propio trabajo, considera al sistema como resultado científico pedagógico, como: "Una construcción analítica más o menos teórica que intenta la modificación de la estructura de determinado sistema pedagógico real (aspectos o sectores de la realidad) y/o la creación de uno nuevo, cuya finalidad es obtener resultados superiores en determinada actividad". (Lorences, J., 2007, p.6). (Citado por Cardosa, E., 2008, p.50).

Por su parte como en este trabajo propone un sistema de actividades es necesario definir teóricamente el concepto de actividad.

En tal sentido Leontiev plantea: "Por ahora hemos hablado de actividad en general, nos hemos referido al sentido compendiador de este concepto. En realidad siempre estaremos en presencia de actividades específicas, cada una de las cuales responden a determinada necesidad, desaparece al ser satisfecha y se reproduce nuevamente... puede darse incluso ante condiciones distintas" (Leontiev, 1981, p. 82).

El análisis de esta definición constituye uno de los basamentos teóricos de la propuesta que se realiza.

Sistema de actividades para la preparación de los docentes en la dirección de la formación vocacional pedagógica

El sistema de actividades se caracteriza por su:

Objetividad: Está dada porque las actividades que se proponen en la misma surgen a partir del procesamiento y análisis de los resultados del diagnóstico inicial aplicado a los docentes y de la necesidad de desarrollar la formación vocacional pedagógica de los estudiantes.

Aplicabilidad: El sistema de actividades es aplicable con un mínimo de recursos; además presupone las vías para satisfacer que todos los participantes puedan acceder a ella para darle cumplimiento al problema general que se plantea.

Flexibilidad: porque puede ser sometida a cambios, teniendo en cuenta su capacidad de rediseño en correspondencia con los resultados que se vayan obteniendo durante su implementación, los objetivos propuestos, las necesidades, así como, por su adaptabilidad a las condiciones concretas en que se aplique.

Carácter contextualizado: Las actividades propuestas tienen la posibilidad de adecuarse a las características de los integrantes, así como de interactuar en diferentes contextos socializadores: el centro de educación, la familia, la comunidad aledaña y de residencia, y otras entidades del sector educacional.

Carácter vivencial: Las vivencias de los docentes de mayor experiencia, son elementos importantes y permanentes al contenido de las actividades, que permiten que el docente motive al estudiante por la profesión pedagógica.

Carácter o enfoque de sistema: En el diseño del sistema de actividades predominan las relaciones de coordinación, aunque no dejan de estar presentes las relaciones de subordinación y dependencia entre: diagnóstico, objetivo general, etapas, direcciones, objetivos particulares, plan de actividades y evaluación, los que se presentan en un orden lógico y jerárquico.

Carácter desarrollador: Permite no solo el desarrollo de la formación vocacional pedagógica, sino además, el cumplimiento de las habilidades profesionales pedagógicas, de cualidades, valores y modos de actuación, mediante la interacción del sujeto en el centro de educación profesional con los docentes de mayor experiencia.

El sistema de actividades elaborado está dirigido a la preparación de los docentes del IPU "Álvaro Morell" en la dirección de la formación vocacional pedagógica, que se incluye dentro de la estrategia del Trabajo Metodológico de la escuela con un espacio dentro de las reuniones de grado.

Este resultado científico está conformado por 13 actividades, de las que ejemplificaremos tres; con una estructura que le confiere un verdadero carácter de sistema, donde una actividad introduce a la siguiente, la precede y constituye un elemento indispensable para la ejecución del mismo modo que la actividad posterior constituye un elemento de cierre de la anterior, sin lo cual no quedaría completo el objetivo de la capacitación.

El sistema de actividades tiene como estructura la siguiente: Tema, Objetivo general del sistema de actividades, Actividad, Objetivos específicos, Forma de desarrollo, Tiempo de duración e Indicaciones para el desarrollo de la actividad

Objetivo general del sistema de actividades

Contribuir a la preparación de los docentes IPU "Álvaro Morell" en la dirección de la formación vocacional pedagógica, que permita una serie estructurada de

conocimientos y formas del trabajo metodológico, que de manera intencional se articulan con el fin, de que se traduzcan en modos de actuación, en soluciones correctas, que contribuyan a elevar la preparación de los docentes para que estos puedan enfrentar los problemas que surgen en el trabajo de la formación vocacional.

El tratamiento dado a los contenidos para la formación vocacional pedagógica se desarrolla mediante el taller metodológico, como una de las formas del trabajo metodológico donde se aplican diferentes formas organizativas y técnicas participativas. La evaluación es sistemática participativa durante todas las sesiones.

Ejemplificación de algunas de las actividades propuestas

Actividad No. 1

Tema: Diagnóstico del estado real que poseen los docentes de 11no y 12mo grado en la dirección de la formación vocacional pedagógica.

Objetivo: Determinar el estado real de la preparación que poseen los docentes en la dirección de la formación vocacional pedagógica.

Forma de desarrollo: comprobación

Tiempo de duración: 1 hora

Indicaciones para el desarrollo de la actividad

La determinación del estado real de la preparación que poseen los docentes en la dirección de la formación vocacional pedagógica debe iniciarse con el establecimiento de las dimensiones e indicadores que caracterizan el objeto de estudio.

Resulta importante considerar la disposición de los docentes para la participación activa y protagónica en las actividades que se realizan de modo que, a partir de ella, se puedan obtener con mayor grado de exactitud los criterios que permitan arribar a conclusiones respecto al nivel real de preparación que poseen los mismos para la dirección de la formación vocacional pedagógica, a partir de las insuficiencias y potencialidades de cada uno que permitan perfeccionar la misma. Luego deben tabularse los datos arrojados de forma tal que se pueda proyectar, con mayor grado de precisión, las diferentes acciones en función de la transformación de la realidad.

Actividad No. 4

Tema: La clase como vía rectora en la formación vocacional pedagógica

Objetivo: Modelar una clase donde se vincule el contenido que se imparte en la asignatura con la dirección de la formación vocacional pedagógica.

Forma de desarrollo: debate

Tiempo: 2 horas

Indicaciones para el desarrollo de la actividad

Se orientan los aspectos necesarios para concebir la clase como vía rectora en la dirección de la formación vocacional pedagógica.

La clase es un espacio propicio para la problematización de la relación sujeto - profesión, para establecer relaciones afectivas con los alumnos (que faciliten lograr la relación de ayuda) y para demostrar la identificación con la profesión que posee el docente que la imparte. De ella se derivan las necesidades de aplicación diferenciada de otras técnicas y vías por docentes y orientadores a partir de las discusiones y decisiones metodológicas del colectivo de año.

Sólo una planificación consciente, científica y sistemática, que parte de considerar la necesaria unidad de la Didáctica y la Orientación permitirán al docente hacer de la clase una auténtica relación de ayuda que le facilite resolver los conflictos que le genera al alumno su educación profesional. Los resultados no pueden esperarse en una clase concreta, sino a través de todo el componente académico, visto este dentro de una concepción curricular integral. Esto explica la necesidad del trabajo metodológico dirigido a la elaboración y evaluación constante de la formación vocacional pedagógica.

A continuación se puntualizarán los requisitos que debe cumplir la clase como vía de la dirección de la formación vocacional pedagógica:

1. Debe ser problematizadora

Esta debe expresarse en dos direcciones:

- a. Relación contenido - profesión. Esta relación es esencialmente un problema didáctico. Cada docente debe garantizar el enfoque pedagógico de los contenidos de su asignatura.
 - b. Relación sujeto - profesión. Este sería esencialmente un problema de orientación.
2. Tomar en cuenta las diferencias individuales y grupales al planificar y organizar metodológicamente el proceso.

3. Debe sustentarse en un vínculo docente-alumno desarrollador, que sea una relación de ayuda.
4. Debe tenerse en cuenta el diseño de la especialidad, las tareas y ocupaciones así como lo esencial de la profesión de ser maestro.

Teniendo en cuenta estos elementos señalados se dividirá al grupo en 2 equipos.

Equipo # 1 Los docentes de 11no grado.

Equipo # 2 Los docentes de 12mo grado.

Se le orientará a cada uno de estos equipos planificar una clase que cumpla con los requisitos planteados y que responda brindar la formación vocacional pedagógica de los alumnos partiendo de los elementos ya vistos en talleres anteriores. Pasados 45 minutos se presentará de una manera metodológica la clase preparada para lo cual se contará con 10 minutos cada grupo y 10 para el debate grupal.

En este taller la evaluación será oral mediante las exposiciones que realice cada equipo, se tendrá en cuenta las participaciones individuales, al finalizar el taller se darán las evaluaciones obtenidas.

Se orientará continuar trabajando con el resto de las unidades de los programas.

Se concluye observando que la clase no puede ser un hecho aislado, tiene que ser un eslabón dentro de un sistema. Es decir, el docente debe precisar, desde el trabajo metodológico, todas las potencialidades del programa para la dirección de la formación vocacional pedagógica y las vías para desplegarlas en cada clase, garantizando desde el diagnóstico continuo de sus alumnos la problematización de su relación con la profesión.

Actividad No. 5

Tema: La dirección de la formación vocacional pedagógica a través de la escuela de educación familiar.

Objetivo: Desarrollar escuelas de educación familiar para la preparación de la familia en la dirección de la formación vocacional pedagógica atendiendo las actividades del maestro.

Forma de desarrollo: Escuela de padres.

Tiempo: 1 hora

Indicaciones para el desarrollo de la actividad

Para la realización de esta actividad se deben precisar los aspectos en que debe prepararse a la familia en las actividades del maestro. Estas escuelas de educación familiar se desarrollaran mensualmente en cada reunión de padres programada y serán impartidas por los docentes de cada grupo.

Deben tratarse los temas siguientes:

- Breve historia del surgimiento de la formación vocacional pedagógica.
- Etapas por la que transcurre la formación vocacional pedagógica.
- Habilidades profesionales de cada grado.
- ¿Qué es la formación vocacional pedagógica?

Estas escuelas de educación familiar se realizarán con el objetivo de insertar a la familia en estas labores educativas y así lograr formar un maestro que ame su profesión.

Resultados de las actividades

En un análisis de los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas revelan que en lo relativo al diagnóstico final y en un análisis comparativo con el inicial, se destaca que:

Son significativos los avances en todos los indicadores. Todavía hay docentes que no alcanzan resultados satisfactorios, esto no significa que no vean la necesidad de fortalecer el trabajo con la formación vocacional pedagógica. Al tener en cuenta las dimensiones e indicadores que se tomaron para contribuir con la formación vocacional pedagógica, los resultados se comportan de la siguiente forma, se tiene en cuenta sólo los evaluados en el nivel Medio al no quedar ninguno evaluado en el nivel Bajo de forma integral.

En el diagnóstico final, después de la implementación de las actividades previstas, dirigida a la preparación del docente para el desarrollo de la formación vocacional pedagógica se comprueba que la muestra alcanza niveles superiores de preparación para desarrollar el trabajo de formación vocacional pedagógica con sus alumnos respecto al diagnóstico inicial (lo que posibilita validar el sistema elaborado durante la presente investigación para ser aplicada a partir del sistema de trabajo metodológico de la escuela).

En el diagnóstico final se constata que:

El 100% posee conocimientos sobre el contenido de la profesión pedagógica, desde el punto de teórico metodológico, cuestión que se demuestra al observar el comportamiento de las dimensiones e indicadores. Dimensión 1. el indicador 1.2, alto 8 para 80% medio 2 para el 20%, indicador. El 80 % manifiesta expectativas y propósitos favorables al desarrollo de la actividad de formación vocacional pedagógica con sus alumnos, el 20 % restante aunque no manifiesta expectativas y propósitos negativos por la actividad, aún no muestran un nivel de compromiso alto por la misma.

La dimensión 2, el indicador 2.2 se encuentra en el nivel medio lo que representa que hay un 20% de la muestra que se debe continuar preparando en este sentido.

Se constata un incremento cuantitativo y cualitativo en la incorporación de los alumnos a los Círculos de Interés Pedagógicos, desarrollado por los maestros respecto a la labor de formación vocacional pedagógica. Particularmente en la observación a clases se aprecia que en el 80% de los casos existe, aprovechamiento del contenido para desarrollar la motivación profesional de los alumnos.

Al compararse los resultados inicial y final como se muestra en el gráfico 1, se observa que después de aplicadas las actividades el docente gana en conocimientos, preparación y se colma de ideas y habilidades necesarias para desarrollar una mejor labor de orientación, como formarles una correcta vocación que lleve los estudiantes exitosamente a través de su vida, para que puedan en pago contribuir, como dijo Martí, a la educación de futuras generaciones. Los docentes pasan progresivamente a otras categorías, y se encuentran actualmente 8 en la categoría de Alto lo que representa un aumento del 80% y 4 en la categoría de Medio que representa un aumento del 20%, queda desierta la categoría de Bajo.

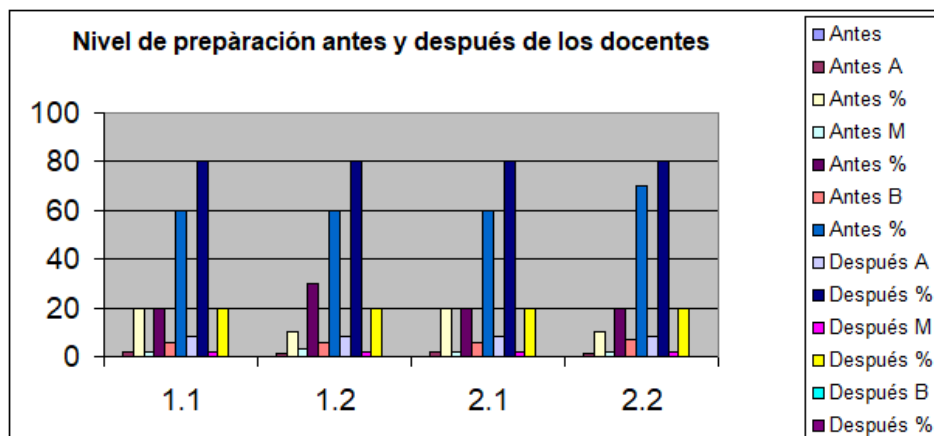


Gráfico 1. Resultados inicial y final

Por lo que se considera satisfactorio el trabajo realizado con los docentes del IPU "Álvaro Morell" al obtener índices superiores en la evaluación de los indicadores para fortalecer la preparación de los docentes en la orientación vocacional pedagógica, lo que fue comprobado en el desempeño metodológico.

Desde el inicio se genera un clima muy positivo entre los participantes, entre todos prevalece el respeto al criterio ajeno y el valor de las reflexiones.

La aplicación de los métodos y técnicas contribuye a la comprensión de las causas del problema y a brindar toda la información y los argumentos necesarios para su esclarecimiento, de manera que pueda revertir la situación. Se aprecia además que a pesar de la heterogeneidad de los docentes todos asimilan de forma positiva la preparación ofrecida, lo cual permite un mejor desempeño metodológico en la dirección de la formación vocacional pedagógica de los escolares.

CONCLUSIONES

1. La preparación de los docentes referida a la formación vocacional pedagógica no debe limitarse solamente a brindarles información a los estudiantes sobre la profesión, sino que estos deben ser orientados en el conocimiento de la misma y de las habilidades profesionales pedagógicas necesarias para ejercerla.
2. Durante el proceso investigativo se puede constatar que los docentes reflejan insuficiencias en el proceso de formación vocacional pedagógica por lo que las actividades que se ejecutan se caracterizan, por responder a las exigencias de las transformaciones en el nivel preuniversitario, su papel en la preparación integral de los docentes a partir de los resultados del diagnóstico.
3. El sistema de actividades elaborado para la preparación de los docentes en la dirección de la formación vocacional pedagógica con los alumnos del IPU cumplen con las expectativas de la autora, lo que fue corroborado por las diferencias obtenidas entre los resultados del diagnóstico inicial y final.
4. La implementación del sistema de actividades demuestra en sus resultados la efectividad, al ser introducida en la práctica educativa, en la dirección de la formación vocacional pedagógica con los alumnos del IPU "Álvaro Morell", lo que fue corroborado por las diferencias obtenidas entre los resultados del diagnóstico inicial y final, comprobado a través de las dimensiones e indicadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeyda Vázquez, A., (2018). *Orientación profesional para la elección profesional responsable*. Doctorado en Ciencias Psicológicas. Facultad de Psicología de la Universidad de la Habana. DOI:10.13140/RG.2.2.34263.93600. [Consultado junio 2019]. Disponible en World Wide Web: https://www.researchgate.net/publication/328512215_ORIENTACION_PROFESIONAL_PARA_LA_ELECCION_PROFESIONAL_RESPONSABLE/citation/download
- Añorga Morales, Julia (1994). *La educación Avanzada. ¿Mito o Realidad?* CENESEDA. ISPEJV. Ciudad de La Habana, Cuba
- Barrios, E. (2011). *La orientación profesional pedagógica y técnica desarrolladora, en la mejora del proceso de acceso, permanencia y egreso escolar de profesores y estudiantes de la ETP*. CD-R: Taller Internacional La ETP del siglo XXI. ISBN 978-959-18-0740-3.
- Brito, H. (1984). *Hábitos, habilidades y capacidades*, Varona, No. 13, Jul - Dic, Cuba. Caracas, Venezuela.
- Carmona Espín, Bertha. (1998): *La orientación hacia la profesión pedagógica: Una metodología para su desarrollo*. Tesis en Opción al Título de Máster

- en Ciencias en Investigación Educativa. ISP "José Martí".
- Castro Ruz, Fidel (2001). Clausura del Congreso Internacional Pedagogía 2001. En Periódico Granma 10-2-2001.
- Castro Ruz, Fidel (2002). Discurso, en el acto de inauguración oficial del curso escolar 2002-2003. (16 /09/02). – En periódico Granma del 17/09/02
- Columbié Grave de Peralta, J. (2007). Sistema de talleres para la preparación del docente en la dirección del proceso de orientación profesional técnica. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico José Martí. Camagüey.
- Del Pino Calderón, J. L. y Recarey Fernández, S. (2006). Material Básico. Diagnóstico y Orientación Individual y Grupal, Orientación y Prevención en el Contexto Escolar. La Habana: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II Segunda Parte. Fundamentos de las Ciencias de la Educación.
- Domínguez, L. (1992). Caracterización de los niveles de desarrollo de la motivación profesional en jóvenes estudiantes. Tesis de Doctorado. Facultad de Psicología. Universidad de La Habana.
- Domínguez, L. (2007). La elección de la profesión y el desempeño laboral como contenido esencial del proyecto de vida en la juventud. Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología. Vol. 3. Número 1., 34-43.
- Domínguez, L., & Ibarra, L. (2003). Juventud y proyecto de vida. En L. Domínguez, Psicología del Desarrollo: adolescencia y juventud. La Habana: Félix Varela.
- Domínguez, L., & Zabala, M. d. (1987). La motivación hacia la profesión en la edad escolar superior. En Investigaciones de la personalidad en Cuba. La Habana: Ciencias Sociales.
- García, A. M., Guzmán, R., Portuondo, R., y Álvarez, C. M. (2018). Estrategia de superación para la preparación científico-metodológica de los metodólogos provinciales de las escuelas técnicas. *Cognosis*, 3(1), 63-80. Recuperado de <http://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis>
- González Maura, V. (1997). Diagnóstico y la orientación de la motivación profesional. *Pedagogía 97: curso 2*.
- González Maura, V. (1989). Niveles de integración de la motivación profesional. Tesis de Doctorado. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de La Habana.
- González Maura, V. (1994). Motivación profesional y personalidad. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier. Sucre.
- González Maura, V. (1998). La Orientación Profesional en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 13-28.
- González Maura, V. (1998a). Caracterización de la motivación profesional en estudiantes de 1er y 3er año de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Superior Politécnico L.A. Echevarría. La Habana: Informe de Investigación. CEPES. Universidad de La Habana.
- González Maura, V. (1998b). El interés profesional como formación motivacional de la personalidad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 21-37.
- González Maura, V. (2004). La Orientación Profesional y currículum universitario. Una estrategia educativa para el desarrollo profesional responsable. Barcelona: Laertes.

- González Rey, Fernando (1983) Motivación profesional en adolescentes y jóvenes, La Habana: Ed. Ciencias Sociales. La Habana, Cuba.
- González, González, Kenia (2005): Estrategia de capacitación de los directivos de educación del municipio Venezuela para la dirección de la orientación profesional pedagógica. Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela Morales". Villa Clara.
- Hedesa Pérez, Ysidro Julián y Esperanza M. Berra Socarras (2002). Cómo orientar hacia las profesiones en las clases. En preguntas y respuestas para elevar la calidad del trabajo en la escuela, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación. 3º edición, Instituto universitario de tecnología.
- Junqueira, M. L., & Melo-Silva, L. L. (2014). Maturidade Para a Escolha de Carreira: Estudo com Adolescentes de um Serviço-Escola. Revista Brasileira de Orientação Profissional, 187-199.
- Labarrere Reyes, Guillermina y Gladis Valdivia Pairol. (1989). "Pedagogía". Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- Leóntiev, A.N. (1981). Problemas del desarrollo de la psiquis. Moscú: Universidad de Moscú (en ruso)
- Lorences González, J. Aproximación al sistema como resultado científico. En soporte digital. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Ministerio de Educación. (1977). Resolución Ministerial 100/77. La Habana. Cuba.
- Porto, A., & Ottati, F. (2010). Interesses profissionais de jovens e escolaridade dos pais. Revista Brasileira de Orientação Profissional, 37-47.
- Sainz Hernández, G. 2008. Sistema de acciones para la preparación de los profesores en la dirección del proceso pedagógico profesional. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico José Martí. Camagüey.

Concepción didáctica de aula invertida para la formación profesional de los trabajadores

The didactic conception of the inverted classroom for professional formation of workers

Luis Aníbal Alonso Betancourt

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-0989-746X>

lalonsob@uho.edu.cu

Miguel Alejandro Cruz Cabezas

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-6544-038X>

mcabeza@uho.edu.cu

Eliset Parente Pérez

Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-7301-0048>

elipp72@nauta.cu

Yanett del Cerro Campano

Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-8778-6987>

ydcchlg@infomed.sld.cu

RECIBIDO

29/06/2020

ACEPTADO

02/02/2021

RESUMEN

Se presenta una concepción didáctica del aula invertida para la formación profesional de los trabajadores. Esta propone conceptos de formación profesional en aulas invertidas, sus premisas, el principio de transferibilidad profesional y el método alternativo e interactivo de apropiación de contenido profesionalizado basado en proyectos, que integran a la modalidad presencial con la modalidad virtual, basada en el vínculo entre lo académico, lo laboral e investigativo. Se fundamenta en los principios de la pedagogía profesional, la educación a distancia y la relación entre instrucción, educación y crecimiento profesional. Se utilizan los métodos de revisión de documentos, el enfoque del sistema, la observación directa en el terreno, el pre-experimento pedagógico y la prueba estadística Chi-cuadrado (χ^2). Los impactos favorables en el desarrollo de competencias profesionales se observaron en una muestra de 100 estudiantes universitarios de Holguín, Cuba, con la aplicación del resultado. Se puede generalizar en cualquier centro de formación de trabajadores con flexibilidad y adaptabilidad a las características de estas entidades.

PALABRAS CLAVE

Formación profesional; aula invertida; concepción didáctica.

ABSTRACT

A didactic conception of the inverted classroom for the professional formation of workers is presented. It proposes the concept of professional formation in the inverted classroom, its premises, the principle of professional transferability, and the alternative and interactive method of appropriation content of professionalized based on projects, which integrate to the presential modality with virtual modality based on the link between the academic, the labor, and the investigative. It is based on professional pedagogy, distance education, and the relationship between instruction, education, professional growth. The methods of document review, system approach, direct observation in the field, pedagogical pre-experiment, and the chi-square statistical test (χ^2) are used. The favorable impacts on the development of professional competencies were observed in a sample of 100 university students in Holguin, Cuba with the application of the result. It can be generalized to any worker formation center with flexibility and adaptability to the characteristic of these entities.

KEYWORDS

Professional formation;
inverted classroom;
didactic
conception.

INTRODUCCIÓN

170

En la actualidad, hay un conjunto de tendencias de cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que vienen ocurriendo en el contexto institucional universitario, producto del impacto que ha tenido la globalización y la incorporación de las tecnologías de la comunicación e información en el ámbito educativo. (La Madriz y Mendoza, 2018, p.10)

En el presente siglo, han surgido diferentes modalidades, metodologías y estrategias para innovar los procesos educativos, a partir de los ecosistemas académicos mediados por las tecnologías. Éstos se caracterizan actualmente por la presencia, en gran medida, de recursos tecnológicos en las instituciones formadoras de profesionales, en las entidades laborales, el hogar y la comunidad. Por otro lado, se incrementan los dispositivos móviles con acceso a internet, constituyendo espacios virtuales para promover un aprendizaje interactivo, autónomo y creativo en los estudiantes.

Hoy día, en medio de la pandemia del Covid-19 que afecta a toda la humanidad, constituye una imperiosa necesidad asumir estilos y enfoques de formación profesional a distancia, donde la presencialidad, sea la más indispensable, debido a las acciones de promoción y prevención de la salud de nuestros estudiantes. Adoptar nuevas concepciones de enseñar en nuestras aulas, tanto en los procesos de formación inicial como continua de los trabajadores, es una tarea y reto actual de la Pedagogía Profesional y la Didáctica de las Ciencias Técnicas. Resulta interesante continuar privilegiando y sistematizando el modelo de aulas invertidas, que constituye para algunos autores, un enfoque de formación en todos los niveles de educación que se emplea en la actualidad.

El término aula invertida, también conocida como *flipped classroom* o *flipped learning* (*aprendizaje invertido*) fue introducido por Bergmann y Sams (2012), profesores de Química de un instituto de Colorado (Woodland Park High School), debido a que algunos estudiantes no asistían a clases presenciales por diversos motivos. Esto motivó a generar videos didácticos para que los estudiantes vieran antes de la clase, aspecto que les permite aclarar dudas y desarrollar proyectos de aprendizaje.

Adoptar este tipo de escenario áulico para la formación profesional de los trabajadores es una necesidad en los tiempos actuales; permitiendo armonizar y combinar a las formas de educación presencial y a distancia, o sea, lo presencial y lo multimedial, como una alternativa de invertir el modelo de clase tradicional.

El resultado de la revisión de documentos normativos, de la observación directa a clases, así como de los criterios de estudiantes (trabajadores en



formación profesional inicial), docentes y tutores que se desempeñan en las carreras de Ingeniería Mecánica, Construcción Civil y Medicina en la provincia de Holguín, ha permitido constatar que es insuficiente el uso del aula invertida en sus procesos de formación profesional; limitando el desarrollo de sus competencias profesionales en el contexto laboral, una vez egresados.

La revisión de la literatura científica consultada sobre el uso de aulas invertidas en los procesos formativos permite reconocer, entre otros, a los trabajos de Bergmann y Sams (2012), Quiroga (2015), Tourón y Santiago (2015), Fernández y Guerra (2016), Vidal, Rivera, Nolla, Morales y Vialart (2016), Hernández y Tecpan (2017), Salas y Sánchez (2017), La Madriz, y Mendoza (2018), Sánchez, Sánchez y Ruiz (2018), Santiago y Bergmann (2018), Martins y Gouveia (2019), Salas y Lugo (2019), Torres (2019), Aguayo, Bravo, Nocetti, Concha y Aburto (2019), Gaviria y Valencia (2019), González y Huerta (2019), Puebla (2019), Nuñez y Merchor (2020), Pérez, Jordán y Salinas (2020).

Todas estas investigaciones conciben el aula invertida como un modelo, estrategia, método de formación, en la cual confluyen como puntos de contacto, la idea de invertir la clase tradicional hacia una, en la que el estudiante adquiera un papel más protagónico. Se privilegia el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, sin embargo, se aprecian muy pocas experiencias publicadas, dirigidas al uso de este enfoque para la formación profesional de los trabajadores en Cuba y desde los postulados de la Pedagogía Profesional y la Didáctica de las Ciencias Técnicas.

Es por ello que la presente investigación plantea el siguiente problema: ¿cómo contribuir a la formación profesional de los trabajadores mediante el uso de las aulas invertidas?

En aras de contribuir a la solución del problema se plantea como objetivo: proponer una concepción didáctica de aulas invertidas para la formación profesional de los trabajadores, que contribuya a mejorar sus competencias profesionales, una vez egresados en el contexto laboral.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación realizada es de tipo cuantitativa, experimental y dentro de ella, la de tipo pre-experimental según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Ofrece una interpretación acerca de la concepción de formación profesional en aulas invertidas. Evalúa el impacto de la implementación de esta concepción en el mejoramiento de las competencias profesionales de los estudiantes (trabajadores en formación inicial) de las carreras de Ingeniería Mecánica, Civil y Medicina de la provincia de Holguín, Cuba.

Según el criterio asumido de Hernández, Fernández y Baptista (2014) para un diseño pre-experimental, se plantea la siguiente hipótesis: La implementación de una concepción didáctica de aulas invertidas para la formación profesional de los trabajadores, que permite una armonización e interacción flexible, contextualizada entre lo presencial y lo multimedial, sustentada en el principio de transferibilidad profesional, contribuye a mejorar sus competencias profesionales. En este planteamiento la variable independiente se refiere a la concepción didáctica de aulas invertidas para la formación profesional (causa), que debe mejorar las competencias profesionales de los trabajadores (efecto, variable dependiente).

La investigación se realizó por las siguientes etapas:

1. Elaborar el marco teórico referencial sobre aulas invertidas para la formación profesional.
2. Diseñar la concepción didáctica de aulas invertidas para la formación profesional
3. Validar la concepción didáctica mediante un pre-experimento pedagógico.

Fueron emplearon los siguientes métodos: análisis, síntesis, revisión de documentos, enfoque de sistema que permitieron la elaboración del marco teórico referencial de la investigación, la justificación del problema, así como la concepción didáctica de formación profesional en aulas invertidas.

Se apela además al diseño pre-experimental según Hernández, Fernández y Baptista (2014) y la observación directa en el terreno, para evaluar el impacto de la implementación de la concepción didáctica. El estadígrafo Chi-cuadrado (X^2) fue empleado para constatar la hipótesis de la investigación y las transformaciones significativas alcanzadas en el desarrollo de competencias profesionales en los trabajadores.

El universo estuvo conformado por 336 estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Civil y Medicina de la provincia de Holguín del último año de estudios. La muestra se seleccionó mediante el muestreo aleatorio

simple, asumiendo por recomendación estadística el 30,0% del volumen de la población, en este caso, 100 estudiantes. Fueron conformados tres grupos distribuidos aleatoriamente por cada una de las carreras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Marco teórico-referencial

Para Bergmann y Sams (2012), el aula invertida es un modelo andragógico que consiste en invertir los dos momentos que intervienen en la educación tradicional, es decir, modificar el orden metodológico tradicional, quedando las tareas en el aula de clase y los contenidos temáticos son aprendidos en casa. Surge un cambio en la forma de hacer llegar los contenidos a los estudiantes para que aprendan a su ritmo, sin embargo, el proceso inicia desde casa cuando los estudiantes hacen uso de la tecnología de la información y comunicación (TIC) y del internet, para acceder a los recursos de los contenidos cuidadosamente desarrollados por los docentes para revisar, analizar y estudiarlos, permitiéndoles su preparación previo a la clase. La dedicación, motivación y autonomía por parte del estudiante, representan la base del proceso de aprendizaje en este modelo.

Quiroga (2015), define el aula invertida como:

Un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa mueve desde un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio de aprendizaje individual al estudiante, y el espacio de aprendizaje colectivo resultante, se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el docente guía a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema. (p.16)

Santiago y Bergmann (2018) definen el aula invertida como:

Un modelo pedagógico que transfiere la instrucción directa del espacio grupal al individual. Para ello el contenido básico es estudiado en casa con material aportado por el profesor y en el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el maestro guía a los alumnos mientras estos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de forma creativa. (p.12)

La palabra “flip” según Salas y Sánchez (2017) viene de “flexible environment, learning cultura, intentional content y profesional educator.” (p. 4). Los estudiantes ven las exposiciones y presentaciones mediante recursos tecnológicos, informáticos, on-line. El tiempo de docencia presencial se dedica a socializar, debatir, resolver dudas, y análisis de los contenidos estudiados con ayuda de un profesor ,en calidad de agente mediador del proceso y realiza una evaluación de los contenidos.

En el Aula Invertida (Flipped Classroom) las clases son recibidas en casa a través de videos audiovisuales, videoconferencias, chats, foros de discusión, tareas y proyectos on-line, u otras herramientas tecnológicas existentes en el contexto escolar, laboral y comunitario .Las tareas o proyectos son socializados y debatidos en clase con acompañamiento del docente como mediador del proceso, la cual tiene como finalidad la formación profesional del trabajador.

En este sentido, se interpreta que:

El proceso de formación profesional es aquel que de modo consciente, planificado y organizado, se desarrolla en instituciones educativas y entidades laborales en estrecha vinculación, en una dinámica que integra la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista desde la unidad entre lo instructivo y lo educativo por medio de la interacción socioprofesional entre los sujetos implicados: estudiantes, docentes, tutores, trabajadores, familiares y miembros de la comunidad, el cual tiene como finalidad lograr el crecimiento profesional del trabajador en formación inicial o continua (Alonso, Cruz y Olaya, 2020, p.18)

En consonancia con esta definición, la presente investigación se dirige a ofrecer una interpretación, desde la Pedagogía Profesional y la Didáctica de las Ciencias Técnicas, sobre cómo sistematizar una concepción de aulas invertidas para la formación profesional de los trabajadores, que permita integrar la docencia, lo laboral e investigativo, desde una interacción entre el carácter presencial y multimedial (virtualizado) de dicho proceso.

Salas y Lugo (2019) reflexionan en lo particular, que “la clase invertida mejora el rendimiento académico de los estudiantes durante el proceso educativo.” (p.152)

En el aula invertida, los estudiantes se preparan antes de la docencia para el aprendizaje profesional, al estudiar la diversidad de recursos y materiales digitalizados on-line por el profesor. El primer contacto con los contenidos que aprende el estudiante ocurre antes de la docencia presencial en el aula y, durante esta, se crean dinámicas de trabajo donde el estudiante aplica el contenido en vínculo con el perfil profesional de la carrera o especialidad que estudia y se potencia la investigación, mediante la realización de tareas y proyectos, pero esta vez alternando lo presencial con lo multimedial.

Torres (2019) sostiene que:

la técnica metodológica aula inversa, o la clase al revés, o aula invertida, o flipped classroom, podría detallarse como un estilo de aprendizaje ecléctico, híbrido (semipresencial) y activo centrado en el proceso de aprendizaje del alumnado, una técnica en la que se engloban herramientas tecnológicas para ayudar a mejorar el progreso de la enseñanza y el aprendizaje. (p. 97)

Para Gaviria y Valencia (2019) este enfoque:

se caracteriza por la inversión tanto de roles como de momentos: las actividades prácticas –que usualmente son delegadas para desarrollarse fuera del aula– se llevan a cabo durante la clase, mientras que las sesiones magistrales –en las que se abordan conceptos y demás– las analiza el estudiante en espacios fuera de clase. (p.594)

Sánchez, Sánchez y Ruiz (2018) plantean que:

Como su propio nombre indica, el modelo pedagógico de clase invertida (también conocido como Flipped classroom) aboga por “invertir” o “dar la vuelta” a la situación didáctica tradicional. Para ello, se externalizan determinados elementos de los procesos formativos que habitualmente tienen lugar en contextos docentes formales (como la exposición teórica o la demostración del nivel de desarrollo adquirido), con el fin de dedicar el tiempo de clase a potenciar la puesta en práctica y aplicación de competencias profesionales. (p.152)

Según Nuñez y Merchor (2020) “la ventaja del aula invertida es el tiempo que invierte el docente durante el encuentro presencial para dedicarlo a interactuar con cada estudiante y desarrollar sus competencias necesarias para desempeñarse exitosamente en el campo laboral.” (p.5)

El aprendizaje en el aula invertida según Pérez, Jordán y Salinas (2020) “es una estrategia instructiva en el que el conocimiento total no se realiza en el aula de clases y el tiempo de permanencia en clase se lo utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado.” (p.97)

Hernández y Tecpan (2017) sostienen que “en esta línea, el uso de plataformas virtuales dentro de un modelo de aula invertida puede facilitar el acceso a contenidos seleccionados por el docente, para su uso antes, durante y después de clases, o como espacio colaborativo para facilitar la interacción entre estudiantes y profesores fuera de la clase, a través del espacio virtual.” (p.2)

Salas y Sánchez (2017) plantean que “antes de desarrollar nuevas experiencias metodológicas en las TIC, podemos determinar las ventajas y los inconvenientes que nos podemos encontrar a la hora de llevar nuestra clase de Formación Profesional a ser una *flipped classroom*.” (p. 5).

Este enfoque de aprendizaje reconoce a las tecnologías de la información y las comunicaciones como un recurso pedagógico y no puramente técnico. Para Tourón y Santiago (2015) posee las siguientes ventajas:

Permitir a los docentes dedicar más tiempo a la atención a las diferencias individuales, ser una oportunidad para que el profesorado pueda compartir información y conocimientos entre sí, con el alumnado, las familias y la comunidad, proporcionar al alumnado la posibilidad de volver a acceder, tantas

veces como sea necesario, a los mejores contenidos generados o facilitados por sus profesores, crear un ambiente de aprendizaje colaborativo en el aula, involucrar a las familias desde el inicio del proceso de aprendizaje (p.8)

Respecto al enfoque de aula invertida para la formación profesional, se aprecia el estudio realizado por Fernández y Guerra (2016), el cual versa sobre la opinión de los estudiantes acerca del aprendizaje inverso en un ciclo formativo de Grado Medio de Emergencias Sanitarias. Los estudiantes consideran estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, en que el uso del aula invertida les parece más motivador que una clase expositiva en el aula. Además, reconocen el papel significativo que tiene combinar la presencialidad con el recurso TIC desde la casa, para facilitar el estudio y la apropiación de contenidos, pues este enfoque de aprendizaje inverso ofrece mayor autonomía en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Afirman a su vez, que el profesorado está más atento al alumnado y que el aprendizaje es más individualizado.

En este orden de ideas, Salas y Sánchez (2016) sostienen que

el aprendizaje inverso pone el peso de la acción de aprender en los estudiantes, siendo estos los protagonistas de su propio aprendizaje. Además, pone de relieve la función de los tutores, como guías y facilitadores del proceso de aprendizaje, dentro de un entorno enriquecido tecnológicamente y teniendo en cuenta las características y necesidades de los estudiantes.” (p.8)

González y Huerta (2019) en el estudio realizado sobre el enfoque de aula invertida en la asignatura de Promoción, impartida a estudiantes del segundo semestre de Ingeniería en Computación, de la Universidad de Guadalajara, México, apunta a reconocer que trabajar con recursos multimediales en casa, permite al estudiante ajustarse a su propio ritmo para comprender el contenido. Evidencia, que este enfoque, proporciona a los alumnos mayores posibilidades de participar en la resolución de problemas y desarrollar su pensamiento crítico, flexible y creativo.

Estos criterios y referentes asumidos, permiten reconocer que en el aula invertida se produce un proceso de formación profesional en una interactividad entre lo presencial y lo multimedial (virtualizado), razón que hace pertinente asumir algunos postulados del modelo de educación a distancia de la educación superior cubana establecido por un colectivo de autores del MES (2016), en específico, sus principios fundamentales: “flexibilidad, interacción y comunicación, así como el de convergencia e integración tecnológica.” (p.8)

Se requiere en esta concepción, sistematizar un proceso de formación profesional de los trabajadores en aulas, que permita combinar de manera armónica e interactiva, los espacios presenciales con los entornos virtuales de aprendizaje (multimediales), desde una dinámica de enseñanza – aprendizaje profesional que le facilite al estudiante apropiarse del contenido



y aplicarlo en la solución de problemas profesionales reales y/o simulados, combinando lo académico con lo laboral e investigativo, propiciando flexibilidad y garantizando la convergencia e integración de la diversidad de tecnologías.(plataformas, móviles, laptops, tablets, PC de escritorios u otros recursos existentes en los contextos docentes, laborales, familiares y comunitarios).

El aula invertida para la formación profesional adquiere un carácter de formación dual, en el cual se combinan escenarios áulicos de formación en instituciones educativas: universidades, escuelas tecnológicas, entre otras, con escenarios laborales: puestos de trabajo de las entidades de la producción y los servicios.

Según Alonso, Moya, Vera, Corral y Olaya (2020) los puestos de trabajo se interpretan como aquellas áreas del proceso de la producción y los servicios con potencialidades para la formación profesional, en los cuales se expresan un grupo de exigencias funcionales, de disponibilidad tecnológica, ambientales, económicas, energéticas, jurídicas y sociales, permitiendo que se conviertan, en aulas invertidas para la formación de los trabajadores en escenarios reales de la producción y los servicios.

Sistematizar una concepción de aula invertida para la formación profesional de los trabajadores, implica reconocer los principios de la Pedagogía Profesional establecidos por Abreu y León (2007), ellos son: "carácter cultural general y técnico-profesional integral, social y económico productivo, diferenciado, diversificado y anticipado, así como de integración escuela politécnica-entidad productiva-comunidad." (p.17)

En el aula invertida para la formación profesional de los trabajadores, la combinación que se realice entre lo presencial y lo multimedial, presupone un adecuado tratamiento a la formación de un trabajador competente, que posea una cultura general e integral, social, económica – productiva. Es necesario atender las diferencias individuales de los estudiantes y concebir proyectos de formación, con visión actual y prospectiva, en una interactividad tecnológica (con entornos virtuales de aprendizaje profesional), que vinculen la docencia, lo laboral e investigativo, asociado a la innovación tecnológica. Lo antes expuesto, hace pertinente reconocer desde la didáctica de las ciencias técnicas, a las relaciones que se producen entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional del trabajador.

Para Alonso, Cruz y Olaya (2020) las relaciones entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional constituyen otro referente teórico de la didáctica de las ciencias técnicas que se asume en la investigación, pues el proceso de enseñanza – aprendizaje profesional, tomando en consideración, a la hora de sistematizar un proceso de formación profesional de los trabajadores en las aulas invertidas desde la interacción entre lo presencial y lo multimedial, debe propiciar el desarrollo de conocimientos y habilidades

profesionales en los estudiantes. Debe considerarse desde un proceso de instrucción que estimule la creatividad técnica profesional y sobre esa base, educar al trabajador en valores profesionales: emprendimiento, liderazgo, trabajo en equipos, disciplina tecnológica, educación ambiental, económica, energética, jurídica y básica general e integral, que permita constatar el crecimiento profesional que alcanza de manera gradual y progresiva en su manera de sentir, pensar y actuar.

En este sentido, es oportuno acotar ,que lo presencial se enfoca en la presencia física del trabajador en el escenario áulico de formación profesional, en tanto, lo multimedial, hace referencia a los diferentes recursos multimedia que sirven de apoyo al desarrollo de cada uno de los contenidos que aprende el trabajador (ya sea en formación inicial o continua), tomando como eje articulador curricular a la plataforma y/o recursos tecnológicos existentes en el contexto escolar, laboral, familiar y/o comunitario.

Propuesta de la concepción didáctica de aula invertida

Se presenta la concepción didáctica de aula invertida para la formación profesional del trabajador, que ofrece una interpretación desde la Pedagogía profesional y la Didáctica de las Ciencias técnicas, dirigida a cómo formar a los trabajadores en aulas invertidas. La misma está estructurada en los aspectos siguientes: conceptos esenciales, premisas, el principio de transferibilidad profesional y el método alternativo e interactivo de apropiación de contenido profesionalizado basado en proyectos, que integran a la modalidad presencial con la modalidad virtual, como vía para su desarrollo.

A continuación, se muestran cada uno de sus componentes:

El aula invertida se interpreta como un contexto de formación profesional de los trabajadores ,que promueve aprendizajes profesionales invertidos ,en espacios dinámicos e interactivos por medio de la armonización, colaboración e interacción presencial y multimedial contextualizada (uso de recursos tecnológicos existentes en escenarios áulicos, laborales, familiares y comunitarios) entre los trabajadores con otros trabajadores (en formación inicial o continua), el profesor, tutor, especialista de las entidades laborales, sus familiares y miembros de la comunidad tanto local, nacional como extranjero.

El trabajador se interpreta como aquella persona que realiza una actividad laboral o conjunto de ellas, ya sea en un contexto laboral (puestos de trabajo), comunitario, familiar y/o académico, con el objetivo de alcanzar una meta, solucionar un problema y/o producir bienes materiales y servicios para atender las necesidades humanas de carácter individual o colectivo.

En el aula invertida se desarrolla un proceso de enseñanza – aprendizaje profesional invertido, interpretado como el proceso de transmisión y

apropiación del contenido de un determinado oficio, especialidad o profesión universitaria, por medio de la combinación e interacción entre lo presencial y lo multimedial (entornos virtuales de aprendizaje), propiciando la autonomía, la creatividad e innovación tecnológica, así como el trabajo en equipos, desde una comunicación dialógica reflexiva e interactiva entre los agentes implicados (estudiante, docente, tutor, especialista, familia, comunidad), en una dinámica que vincula, en períodos alternos entre la modalidad presencial y a distancia (virtual), a la docencia, con las exigencias de los puestos de trabajo de las entidades laborales, sobre la base de la unidad entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional, y tiene como finalidad la formación profesional inicial o continua del trabajador.

Premisas a considerar en el aula invertida para la formación profesional:

Desde su carácter presencial y autónomo:

- Un enfoque científico actualizado, acorde con el contenido que se imparte y con el nivel de educación que se trabaje.
- Una comunicación y una actividad conjunta profesoralumno, alumnoalumno, profesor-(sub)grupo y alumno-(sub)grupo que estimulen la motivación, la socialización heurística, el trabajo en equipos y la cognición.
- Un aprendizaje problémico profesional basado en alternancia (docencia-inserción laboral-investigación), donde el profesor juegue un papel fundamental de mediación pedagógica como dirigente del proceso.
- Una estimulación de la inteligencia y la creatividad, concebidas como un proceso de la personalidad.
- Tratamiento a la unidad instrucción – educación – crecimiento profesional.
- La atención a la diversidad que se produce en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante todos los momentos de la clase.
- Una incitación a la actuación consciente e independiente de los alumnos en la actividad cognoscitiva y el deseo de autosuperación.
- Un vínculo con la profesión (educación en el trabajo, componente laboral y la investigación) y con la experiencia de los alumnos, a través del trabajo con tareas y proyectos, que se derivan de los problemas profesionales que debe resolver en los puestos de trabajo, según sus exigencias sociolaborales.
- Estimular una evaluación que tenga en cuenta las funciones y mida los efectos instructivos, educativos y de resonancia, las premisas establecidas y la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Desde su carácter multimedial (virtualizado):

- La *instantaneidad* que facilita que se rompan las barreras temporales y espaciales de las naciones y las culturas, pues en esta concepción, se implican además a docentes y trabajadores de otras naciones que propician y resignifican el acervo e intercambio intercultural profesional.
- La *innovación*, al permitir que tanto docentes, tutores, trabajadores en formación inicial y continua, puedan generar alternativas de innovación

tecnológica a los problemas profesionales asociados al objeto de trabajo de su profesión, ocupación u oficio.

- La *automatización e interconexión* que posibilite el tratamiento a la unidad de lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional que va alcanzando el trabajador en una interactividad docente – tutor, docente – tutor- trabajador, tutor-trabajador, trabajador – trabajador, trabajador – otros trabajadores nacionales y extranjeros, docente-tutor-subgrupo de trabajadores, entre otros, en la cual prime la socialización de experiencias con significados profesionales que van alcanzando, durante la apropiación de la diversidad curricular de contenidos establecidos en cada uno de los programas de formación profesional, en vínculo directo con el perfil del egresado y su salida desde la investigación.
- El *uso de un aprendizaje profesional con enfoque colaborativo* en el cual aprendan a trabajar en equipos, apoyados en el uso de los recursos y entornos virtuales de aprendizaje, el cual cobra mayor significatividad porque se estimula su interactividad con el medio o recurso tecnológico que emplea, a partir del intercambio de experiencias directas con personas y estudiantes ubicados en diferentes contextos y zonas geográficas a nivel local, nacional y extranjero.
- Desarrollan *competencias profesionales* para la solución de problemas profesionales al estar en contacto con personas de diversas culturas y con puntos de vista diferentes.
- Aprenden a aprender (aprender trabajando y trabajar aprendiendo) el uno del otro y también aprenden la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan, pues la propia interactividad que se propicia en el aula invertida, apoyada en el recurso tecnológico (plataforma Moodle u otros recursos e hiperentornos de aprendizaje que se empleen), le permite tales propósitos, así como estimulan la autoevaluación y coevaluación, lo que posibilitará una retroalimentación constructiva tanto para ellos como para sus compañeros.

Otro elemento a considerar en la concepción, lo constituye la sistematización del principio de transferibilidad profesional.

Principio de transferibilidad profesional:

Este principio fundamenta la formación profesional del trabajador, a partir de potenciar en el profesional la cualidad para adecuar, conciliar, ajustar y aplicar los contenidos de la profesión (básicos, transversales y específicos) que son objeto de apropiación en el aula invertida, durante la docencia en la institución educativa, para resolver problemas profesionales y garantizar el cumplimiento de las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo de las entidades laborales en las cuales se desempeña, sobre la base del uso de la investigación científica, asociada a la innovación tecnológica y/o de procesos educativos.



Este principio establece tres postulados teóricos esenciales:

1. Reconocer la apropiación de contenidos de la profesión mediante la integración de las potencialidades e influencias educativas de la diversidad de contextos de formación profesional: institución educativa, entidad laboral, familia, comunidad con sus significados y experiencias profesionales formativas con las potencialidades del recurso multimedia o plataforma tecnológica que se emplee.
2. Reconocer el carácter de profundización y sistematización de la práctica profesional, a través de sus desempeños, en consonancia con las exigencias sociolaborales y los problemas profesionales de la diversidad de puestos de trabajo, asociados al objeto del oficio, especialidad o profesión.
3. Sistematización de la relación entre la movilidad profesional y la transferencia de saberes con significados profesionales y experiencias formativas.

El significado y sentido profesional constituye la expresión de relaciones cognitivas y afectivas que establece el trabajador en formación inicial o continua entre las características de los contenidos de la profesión objeto de apropiación por medio de la tarea de aprendizaje profesional o el proyecto formativo que realiza y sus motivaciones, intereses y necesidades, por medio de las cuales le confiere o no importancia y utilidad para ser transferidos en la solución de problemas profesionales y para garantizar el cumplimiento de las exigencias sociolaborales de la diversidad de puestos de trabajo asociados al objeto de su profesión, especialidad y oficio.

La *movilidad profesional* constituye la expresión de la disponibilidad que tiene el trabajador para desempeñarse en la diversidad de puestos de trabajo a afines con su profesión, especialidad u oficio, que le permita garantizar el cumplimiento de sus exigencias sociolaborales, que emergen de la diversidad de tecnologías, insumos y recursos que se emplean de manera continua y sistemática en los contextos laborales, en un entorno y ambiente laboral siempre cambiante (funcional y geográfico).

La transferencia de saberes con significados profesionales y experiencias formativas constituye la expresión de la integración de conocimientos cotidianos, científicos, experiencias y vivencias grupales e individuales, así como de habilidades, valores, actitudes, aptitudes, intereses profesionales y motivaciones (competencias) que el trabajador ,en formación inicial o continua, debe ajustar, adecuar, conciliar y contextualizar durante su desempeño profesional en el contexto laboral, de manera que le permita atemperarse e interactuar con la diversidad tecnológica contextual existente en un determinado puesto de trabajo, asociado al objeto de su profesión, especialidad u oficio.

La transferencia de saberes (conocimientos, habilidades y valores profesionales) que se vinculan y articulan en la lógica de interacción básica,

transversal y específica del profesional, surge precisamente de la sinergia que resulta como resultado de las relaciones cognitivas que establece el trabajador en formación inicial o continua, sobre los saberes relacionados con el trabajo en equipos, el emprendimiento, la gestión económica, eficiente y racional, ambiental, el uso de la investigación y la informática desde su saber hacer profesional, con sus motivaciones, intereses profesionales y necesidades formativas intrínsecas, a través de las cuales le confiere o no importancia, es decir, un significado con sentido humanista, profesional y social para su aplicación o no, durante su interacción con la diversidad de métodos de trabajo tecnológicos que emplea para resolver problemas profesionales, en la diversidad de puestos de trabajo en los cuales se desempeña profesionalmente.

En este orden de ideas, el sentido humanista, profesional y social se expresa en la medida que el trabajador en formación inicial o continua, demuestre un valor agregado en su desempeño profesional, que lo haga más polivalente en el cumplimiento de las exigencias de su encargo social, al demostrar de manera integrada conocimientos, habilidades, actitudes, motivaciones, sensibilidad e intereses profesionales para el trabajo en equipos, ser emprendedores, garantizar el ahorro de materiales y recursos, el cuidado y conservación del entorno laboral (medioambiente), el uso de la informática y la investigación para la introducción de alternativas innovadoras de solución a los problemas profesionales.

Se produce una interacción entre los cambios tecnológicos que operan en la diversidad de puestos de trabajo del contexto laboral en los cuales se desempeña el trabajador en formación inicial o continua, por medio de su movilidad profesional y la integración de saberes, que deben ser objeto de apropiación para atemperarse a dichos cambios tecnológicos, en los cuales deben transferir los saberes de carácter básico, específicos y transversales tales como: el trabajo en equipo, liderazgo, emprendimiento, la gestión económica, ambiental orientada al desarrollo sostenible, la investigación y la informática, para interactuar con la diversidad tecnológica que expresan las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo por medio de su movilidad profesional.

Es por ello que entre la movilidad profesional por puestos de trabajo y la transferencia de saberes con significados y experiencias formativas, se produce una relación que constituye premisa esencial del principio de transferibilidad profesional, expresada entre la necesidad de entrenar profesionalmente al trabajador en formación inicial o continua, a través de la transferencia de los contenidos de la profesión (básicos, específicos y transversales) que aprende durante la docencia en la institución educativa (escuela politécnica, de oficios, universidad, centro de capacitación, etc) para la solución de problemas profesionales y el cumplimiento de las exigencias sociolaborales de la diversidad de puestos de trabajo en los cuales se desempeñará, como expresión de la movilidad profesional que realiza durante la inserción laboral.



Este aspecto le permitirá ofrecer significados y sentidos profesionales y lograr experiencias formativas expresadas en su crecimiento profesional.

Importante en esta transferencia es potenciar el uso de la investigación y de la informática por parte del trabajador en formación inicial o continua, que le permita transformar y enriquecer los saberes asociados a las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo, elevar la calidad de vida laboral de los trabajadores, así como aumentar la calidad, eficiencia, sostenibilidad y productividad de las entidades de la producción y los servicios.

Lo anterior, permite reconocer la necesidad de atender el efecto formativo profesional desde la docencia, la inserción laboral y la investigación de manera presencial y virtual.

El efecto formativo profesional constituye la expresión del proceso y resultado del crecimiento profesional que alcanza el trabajador en formación inicial o continua, singularizado en sus competencias básicas, transversales y específicas (que se estudiarán en el próximo capítulo), el cual se genera producto de las evidencias del desempeño profesional que muestra y el nivel de impacto (reflejo objetivo o distorsionado) generado en el proceso de la producción y los servicios, para elevar la calidad de vida laboral de los trabajadores, así como aumentar la calidad, eficiencia, rentabilidad, sostenibilidad y productividad de las entidades de la producción y los servicios, con el propósito de mantener y cultivar relaciones de equilibrio y armonía con la naturaleza y la sociedad, garantizando una existencia en plenitud.

Los componentes de la concepción didáctica anteriormente presentados, se dinamizan y desarrollan desde el siguiente método:

Método alternativo e interactivo de apropiación de contenidos basado en proyectos, que integran a la modalidad presencial con la modalidad virtual.

Expresa la estructura, la vía y la lógica a seguir para la apropiación del contenido de la profesión mediante el diseño, implementación y evaluación de proyectos en un nivel aplicativo y creativo, alternando en tiempos presenciales y virtuales (multimediales) a la docencia, con el componente laboral e investigativo, sobre la base de la unidad instrucción-educación-crecimiento profesional.

Presenta las siguientes características:

- Sistematiza al enfoque de enseñanza - aprendizaje basado en proyectos, teniendo en cuenta la relación: instrucción – educación - crecimiento profesional.
- Se logra la apropiación del contenido de la profesión en los niveles de asimilación productivo (aplicativo) y creativo mediante el diseño, implementación y evaluación de proyectos que integran un sistema de

tareas (docentes o profesionales), vinculado de forma básica o directa con las operaciones y pasos que caracterizan al método de trabajo tecnológico, en *períodos alternos por ciclos formativos profesionales* y con la ayuda de recursos materiales (TICs u otros medios) y humanos (docentes, tutores, especialistas, estudiantes) existentes en el contexto institucional, universitario y laboral.

- Reconoce el carácter interactivo de la apropiación del contenido de la profesión mediante:
 1. El uso de entornos virtuales de apoyo a la docencia, chats, foros de discusión interactiva, Moodle, entre otros, con el uso de recursos y medios informáticos existentes.
 2. La interacción socioprofesional, contextualizada, entre los agentes que intervienen en el proceso: docente, especialista, tutores, familia, miembros del colectivo laboral, trabajadores en formación inicial o continua.
 3. El uso de métodos de investigación científica asociada a la innovación tecnológica en vínculo con los métodos de trabajo tecnológico.
- Reconoce el carácter autónomo del aprendizaje profesional, fundamentado en la necesidad de que el trabajador en formación inicial (estudiante) o continua, en una interactividad directa con sus compañeros, el docente, especialista, tutor, se apropia y aplica de manera gradual y progresiva los contenidos de la profesión, por medio de la versatilidad de su desempeño profesional en la solución de problemas profesionales, sobre la base de los significados, sentidos y experiencias profesionales que va adquiriendo de manera individual durante la docencia, la inserción laboral, la investigación y el trabajo comunitario (extensionismo).

El aspecto externo de este método se aprecia en las relaciones que adopta el proceso entre el docente, el tutor, el especialista y el trabajador en formación inicial o continua, durante la realización de tareas y proyectos; pero en una dinámica diferente, expresada en interrelacionar y armonizar las formas de organización de la docencia (conferencias o nuevo contenido, clases prácticas o ejercitación de contenidos, seminarios o profundización de contenidos, talleres, clase de enseñanza práctica) con las formas de organización de la inserción laboral (práctica laboral concentrada, pre-profesional, adiestramiento laboral, educación en el trabajo, entre otras) y el trabajo de investigación e innovación tecnológica, en períodos alternos por ciclos formativos profesionales. De esta manera, se logra integrar conocimientos, habilidades y valores durante la apropiación de los contenidos de la profesión que debe aplicar con carácter autónomo e interactivo, para resolver problemas profesionales (incluyendo otros no predeterminados) relacionados con el objeto de trabajo de su profesión en el contexto laboral.

La estructura interna se revela en la singularidad de su sistema de procedimientos que hacen posible la apropiación del contenido de la profesión, adoptando los siguientes criterios:



- Lo *multimedial* al hacer referencia a los diferentes recursos multimedia que sirven de apoyo al desarrollo de cada uno de los componentes del programa, tomando como eje articulador curricular a la Plataforma Moodle.
- El empleo de *enfoques problémicos del aprendizaje con carácter activo, proactivo (interactivo)*, en el cual el estudiante, mediante el trabajo interactivo y colaborativo con el tutor, el docente, otros trabajadores y demás agentes a nivel local, nacional y extranjero que intervienen, vincule el contenido que aprende en la solución de problemas profesionales, para la propia construcción de su tesis y la mejora de sus competencias profesionales y le permita transformar su radio de acción profesional.
- Lo *reflexivo* en la medida que el sistema de información que se le ofrece a los estudiantes se presente en diversas formas y formatos digitales (libros, artículos científicos, ponencias, monografías, tesis de maestría, doctorados, de carreras de pregrado, materiales básicos en soporte digital, entre otros), en función de darle un tratamiento diferenciado a los errores cometidos, vinculando el componente académico, con el laboral y el investigativo.
- La *interactividad* la cual se pone de manifiesto, a través del sistema de intercambio comunicacional que se presenta, en la diversidad de recursos informáticos existentes en la plataforma tecnológica que se emplee (Moodle, entre otras) por el docente: chats, foros de discusión, actividades de aprendizaje, entre otros, los cuales combinen siempre la unidad entre instrucción – educación – crecimiento profesional del trabajador, mediante la vinculación entre lo académico ,lo laboral e investigativo.
- Favorecer el modelo centrado en el estudiante que lo convierte en participante activo y responsable de su propio aprendizaje.
- Favorecer el desarrollo de competencias profesionales para el acceso y uso de la información en ambientes digitales y la gestión de aprendizajes en entornos virtuales.
- Apoyar la construcción de conocimientos mediante recursos multimedias, que posibiliten la combinación entre lo instructivo , lo educativo y el crecimiento profesional del estudiante.

Se estructura en tres procedimientos, ellos son:

- Procedimiento de diseño de tareas y proyectos profesionales
- Procedimiento de implementación de tareas y proyectos profesionales
- Procedimiento de evaluación de tareas y proyectos profesionales.

Procedimiento de diseño de tareas y proyectos profesionales

Se dirige a que el docente, tutor, especialista, con la participación de los estudiantes (trabajadores en formación inicial) o egresados en formación continua, diseñen las tareas o proyectos profesionales requeridos para resolver un problema profesional, desde la aplicación del método de trabajo tecnológico (según sus operaciones y pasos tecnológicos) para su solución, en



la cual utilicen métodos de investigación, las TICs (herramientas informáticas, entornos virtuales) u otros medios existentes en el contexto institucional o laboral. Este procedimiento se desarrollará desde el componente académico (docencia) empleando diversas formas de organización: conferencias, seminarios, talleres y clases prácticas, o sea, clases de nuevo contenido, de profundización y ejercitación que combinen lo presencial con lo multimedial.

Procedimiento de implementación de tareas y proyectos profesionales

Está dirigido a que el docente, tutor, especialista con la participación de los estudiantes (trabajadores en formación inicial) o egresados en formación continua, apliquen las tareas o proyectos profesionales diseñados para resolver un problema profesional real o simulado, desde la aplicación del método de trabajo tecnológico (según sus operaciones y pasos tecnológicos), en la cual utilicen métodos de investigación, las TICs (herramientas informáticas, entornos virtuales) u otros medios existentes en el contexto institucional o laboral.

Este procedimiento se desarrollará desde el componente laboral y extensionista (práctica laboral, educación en el trabajo, pre-profesional, trabajo comunitario), empleando además la presencialidad, multimedialidad y el uso de métodos de investigación e innovación tecnológica.

Procedimiento de evaluación de tareas y proyectos profesionales

Se determinarán acciones formativas, en las cuales, desde el tratamiento a la relación instrucción-educación-crecimiento profesional, se realice la evaluación de manera autónoma e interactiva, de los impactos logrados con la aplicación de una o todas las operaciones y pasos del método de trabajo tecnológico empleado para resolver el problema profesional. Tendrá un *carácter flexible* pues dependerá de la naturaleza del método, las condiciones del contexto y la creatividad del docente, tutor y especialista que fueron trabajadas desde el procedimiento anterior.

El procedimiento anteriormente expuesto, se dirige a que el docente, tutor, especialista con la participación de los estudiantes (trabajadores en formación inicial) o egresados en formación continua, evalúen en espacios presenciales o virtuales (multimediales) mediante la coevaluación y autoevaluación, las tareas o proyectos profesionales diseñados para resolver un problema profesional, a partir del análisis de sus impactos desde lo tecnológico, económico, energético, ambiental y social.

Integra además, la valoración del crecimiento profesional que alcanza el trabajador en formación inicial o continua, como resultado de lo experiencial y vivencial, logrado en la realización del segundo procedimiento, o sea, desde la implementación de las tareas y proyectos en el contexto laboral.

A partir de estos métodos, se sugiere al colectivo de docentes, tutores y especialistas de cada disciplina o asignatura (sea de formación general, básica profesional o profesional específica) según la naturaleza de sus contenidos y el perfil de egresado de la profesión, especialidad u oficio a la cual responden, proceder a diseñar métodos de enseñanza – aprendizaje profesional con carácter singularizado. Pondera la creatividad, que en este sentido, deben lograr los docentes, tutores y especialistas para la creación de materiales visuales y recursos multimediales.

Cada uno de los procedimientos anteriormente planteados se desarrolla en una dinámica presencial y multimedial. Cada docente diseñará sus propias acciones en consonancia con las características psicopedagógicas de sus estudiantes, de los recursos tecnológicos existentes, desde su propia creatividad y del nivel de preparación que tenga en el tema en cuestión, pero sin perder de vista cada uno de los postulados teóricos ofrecidos en esta concepción.

Concluye la propuesta de la concepción didáctica, resumida en la figura 1:

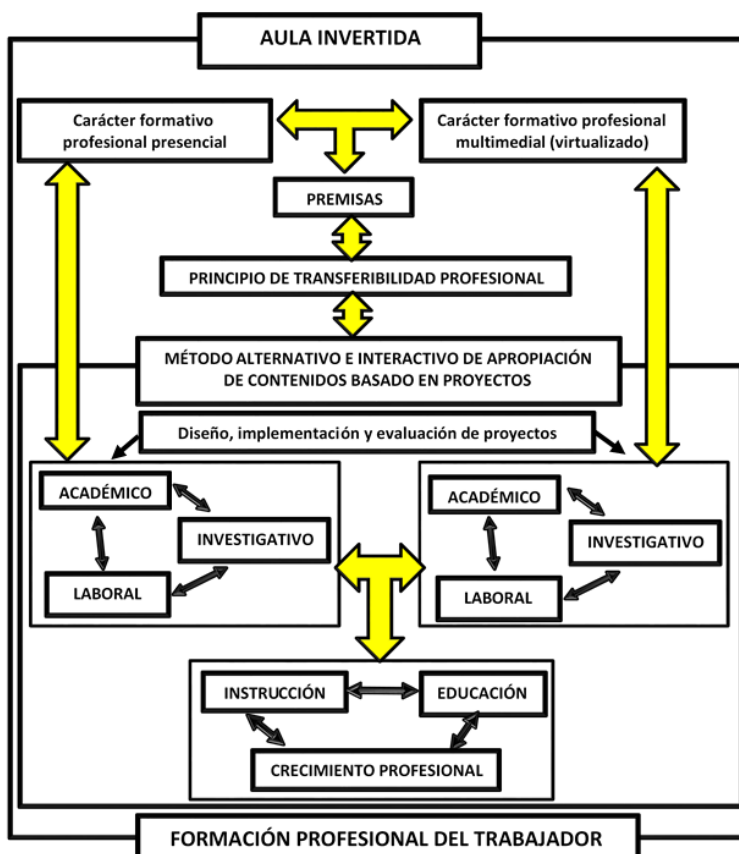
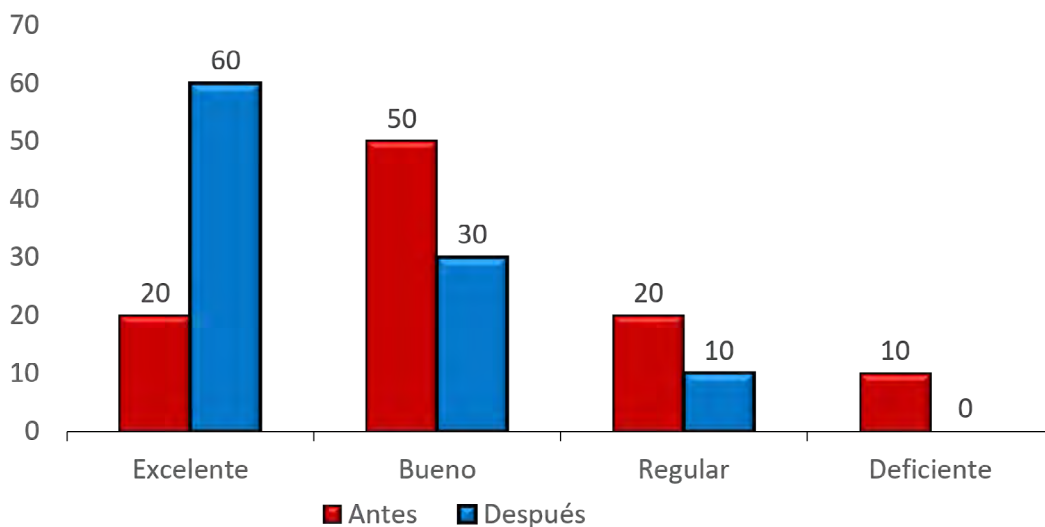


Figura 1. Concepción didáctica de aula invertida para la formación profesional (fuente: autores)

Principales logros obtenidos con la aplicación de la concepción didáctica propuesta

La concepción didáctica se implementó durante el año 2019 en una muestra de 100 estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Construcción Civil y Medicina. Se realizaron talleres de preparación a los docentes de las carreras que intervinieron en el pre-experimento y posteriormente estos implementaron la concepción didáctica contextualizada en los tres grupos de estudiantes conformados para cada carrera, con flexibilidad, durante un semestre formativo. En el siguiente gráfico se muestra el cómputo total de datos registrados, mediante la observación directa en el terreno del desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes, antes y después de aplicada la concepción didáctica de aulas invertidas para la formación profesional.

Gráfico 1. Comparación del desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes antes y después de aplicada la concepción didáctica de aula invertida. (Fuente: autores)



$p(X^2) = 0,0039889 < \alpha (0,05)$. Se acepta a H_1 y se rechaza a H_0 Diferencias significativas.

Como se aprecia en el gráfico:

- Antes de aplicar la concepción didáctica, 20 estudiantes demostraban un desarrollo de competencias profesionales de excelencia para un 20,0%, luego de aplicada la concepción, ascendió a 60, para un 60,0%.
- Demostraban un desarrollo de competencias profesionales bueno ,50 estudiantes para un 50,0%, antes de aplicar la concepción didáctica, posterior a su aplicación, disminuyó a 30, para un 30,0%.
- Antes de aplicar la concepción didáctica, 20 estudiantes demostraban un desarrollo de competencias profesionales regular, representando un 20,0%, una vez aplicada la concepción, disminuyó a 10, para un 10,0%.

Antes de aplicar la concepción didáctica, 10 estudiantes demostraban un desarrollo de competencias profesionales deficiente para un 10,0%, después de la aplicación de la concepción, disminuyó a 0.

Para el análisis e interpretación de si las diferencias son significativas o no, se aplicó el estadígrafo sChi-Cuadrado (X^2) según Villavicencio (2017) y los criterios estadísticos siguientes: se trabajó a un 95,0% de confianza recomendado para las ciencias de la educación, asumiendo un grado de confiabilidad de $\alpha = 0,05$. Se determinaron las siguientes hipótesis:

Hipótesis de nulidad (H_0): El desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes antes y después de aplicada la concepción de aula invertida no es significativa.

Hipótesis alternativa (H_1): El desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes después de aplicada la concepción de aula invertida, logra diferencias significativas con respecto a su estado inicial (antes de ser aplicada).

Se aplicó la siguiente condición estadística: Si el valor de la probabilidad obtenida (X^2) es menor que el grado de confiabilidad asumido (α), es decir, se cumple que: $p(X^2) \leq \alpha$, entonces se acepta a H_1 . Si el valor de la probabilidad obtenida (X^2) es mayor que el grado de confiabilidad asumido (α), es decir, se cumple que: $p(X^2) > \alpha$, entonces se acepta a H_0 .

Al aplicar la prueba estadística con el uso del Excel se obtuvo un valor probabilístico de $p(X^2) = 0,0039889$, el cual está por debajo del grado de confiabilidad asumido que es de 0,05, es decir: $p(X^2) = 0,003 < 0,05$; por lo que se acepta a H_1 y se rechaza a H_0 . Este resultado demostró que las diferencias de los datos obtenidos en el gráfico 1 son significativas. Se logra con la aplicación de la concepción de aula invertida para la formación profesional en un 95,0% de confiabilidad, mejoras significativas en las competencias profesionales de los estudiantes, aspecto que permite reconocer su validez y probar la hipótesis de la investigación.

Desde un análisis cualitativo crítico se pudieron constatar los siguientes aciertos y desaciertos:

Como desaciertos, se precisan aspectos en los que se debe continuar mejorando: En la conectividad y acceso a las redes en la carrera de Ingeniería Mecánica durante la docencia, en el aumento de la velocidad de transferencia de datos y acceso a la internet en estudiantes de Construcción que reciben la docencia en las sedes municipales y zonas con baja conectividad, así como en la necesidad de mejorar la conectividad para el acceso a la plataforma Moodle en algunos escenarios laborales de algunos policlínicos del municipio de Holguín, donde se desempeñan estudiantes de Medicina, para lograr la vinculación interactiva de la docencia con la práctica laboral.

A pesar de estas dificultades, se apreciaron impactos favorables en la productividad, el rendimiento de las entidades laborales del municipio de Holguín, así como en la calidad de vida laboral de sus trabajadores, como consecuencia de las transformaciones logradas en el desarrollo de

competencias profesionales en los estudiantes. Se destacan como principales impactos:

En la productividad y rendimiento laboral: se apreció un aumento de la eficiencia, eficacia, calidad, rentabilidad de los procesos mecánicos, inversionista de la construcción y médico asistencial, que contribuyeron al cumplimiento de las metas y objetivos estratégicos previstos en el período que desarrollaron los proyectos.

En la calidad de vida laboral de los trabajadores: se evidenció un mayor compromiso, sensibilidad, mejoró la calidad del proceso productivo, pero esta vez con un alto sentido del valor agregado y el humanismo, aumentó la motivación laboral, disminuyeron las indisciplinas y la accidentalidad laboral, se desarrollaron los procesos mecánicos, inversionistas de la construcción y docentes-asistenciales, con el uso óptimo de los recursos materiales y financieros, orientados al desarrollo sostenible y en beneficio social y para la salud de los trabajadores.

CONCLUSIONES

A partir del estudio realizado se concluye que:

1. El aula invertida es un contexto de formación profesional que dinamiza y transforma a las concepciones y enfoques tradicionales de formación profesional, al lograr un mayor protagonismo estudiantil, aumento de la autonomía y la creatividad profesional del estudiante y el aprovechamiento de las potencialidades de los recursos y entornos virtuales de aprendizaje.
2. La concepción didáctica de aula invertida para la formación profesional de los trabajadores, ofrece conceptos, premisas, el principio de transferibilidad profesional y un método que establece la dinámica para su realización, basada en la interacción flexible y contextualizada del carácter presencial y multimedial (virtualizado) de dicho proceso, desde la integración del componente académico, laboral e investigativo y la unidad entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional del trabajador.
3. El pre-experimento pedagógico permitió constatar por medio del estadígrafo Chi-cuadrado (X^2) que, con la aplicación de la concepción didáctica, se mejoraron de manera significativa las competencias profesionales que alcanzó la muestra de 100 estudiantes de Ingeniería Mecánica, Civil y de Medicina durante un semestre formativo, así como los impactos que esto generó en la productividad de las empresas y en las unidades docentes y asistenciales de salud, en la calidad de vida laboral de sus trabajadores, permitiendo constatar su pertinencia y factibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R. y León, M. (2007). *Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Aguiar, M., Bravo, M., Nocetti, A., Concha, L. Y Aburto, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico *flipped classroom* o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista de Educación* 43 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v43i1.31529>
- Alonso, L. A., Cruz, M. A., Olaya, J. (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. *Revista Luz* (19), 2, 7-29. Disponible en: <http://www.luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1032>
- Alonso, L. A., Moya, C. A., Vera, M. D., Corral, J. y Olaya, J. (2020). Vínculo universidad – empresa: vía para la formación profesional del estudiante. *Revista Espacios*, 41 (13), 14-23. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n13/20411314.html>
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington DC: International Society for Technology in Education
- Fernández, D. y Guerra, M. D. (2016). Aprendizaje inverso en formación profesional: opiniones de los estudiantes. *INNOEDUCA. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2 (1), 29-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i1.1048>
- Gaviria, D. y Valencia, A. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 24 (81). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7135277>
- González, M. O. y Huerta, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 22 (2), DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>
- Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: EDAMSA IMPRESIONES S.A. de C.V. (5ta Edición).
- Hernández, C. y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Revista Estudios Pedagógicos* 43 (3). DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- La Madriz, J. J. y Mendoza, D. (2018) Representación social que le confieren los estudiantes de la UNIB.E al método de Aula Invertida. *Revista Espacios* 39 (52). Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n52/a18v39n52p10>
- Martins, E. R. y Gouveia, L. (2019). ML-SAI: Modelo pedagógico fundamentado na sala de aula invertida destinado a atividades de m-learning. *Revista Espacios* 39 (52). Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/a19v40n36p19>

- Ministerio de Educación Superior (MES) (2016). *Modelo de educación a distancia de la Educación Superior Cubana*. Centro Nacional de Educación a Distancia, La Habana, Cuba.
- Nuñez, J. A. y Merchor, G. A. (2020). Modelo andragógico aula invertida en la asignatura "Histotecnología III." Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela, *Revista Científica De FAREM-Esteli*, (33), 3-11. DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i33.9604>
- Pérez, V., Jordán E.P. y Salinas, L. (2020). Didáctica del aula invertida y la enseñanza de física en la universidad técnica de Ambato. *Revista Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*. VI (1). Recuperado de <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/931>
- Puebla, J. (2019). *El aula invertida en los ciclos formativos de grado medio y superior*. Tesis de maestría en Docencia en Línea. Catalunya, Universidad Oberta, 32 p.
- Quiroga, A. (2015). *Observatorio de Educación. Definición de Aula Invertida*. Obtenido de <http://crear.poligran.edu.co/?p=1177>
- Salas, F. J. y Sánchez, E. (2017). *Revisión de experiencias Flipped Classroom en Formación Profesional*. Málaga: UMA Editorial.
- Salas, R. y Lugo, J. L. (2019). Impacto del aula invertida durante el proceso educativo superior sobre las derivadas considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(1), 147-170 DOI: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.9542>
- Sánchez, E., Sánchez, J. y Ruiz, J. (2018). Percepción del alumnado universitario respecto al modelo pedagógico de clase invertida. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 11 (23), 151-168. DOI: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.paur>
- Santiago, R. y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés: Flipped learnings 3.0 y metodologías activas en el aula*. Barcelona: PAIDOS Educación, 1ra Edición.
- Torres, C. (2019). Aula invertida: una historia de vida profesional. *Revista Educación y Sociedad* 17 (2). Recuperado de <http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/1338>
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. DOI: <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-28>
- Vidal, M., Rivera, N. M., Nolla, N., Morales, I. R. y Vialart, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Revista Educación Médica Superior* 30 (3). Recuperado de <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/855>
- Villavicencio, E. (2017). ¿Cómo realizar la prueba chi-cuadrado con Excel? Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/319879609_COMO_REALIZAR_LA_PRUEBA_CHI_CUADRADO_CON_EXCEL

La Representación Gráfica en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, Cuba

Graphic Representation in the Civil Engineering career of the University of Holguin, Cuba

María Onelia Urbina Reynaldo

Profesora Titular en Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-4202-8151>

maria_urbino@uho.edu.cu

Rafael Cuervo Urbina

Dirección Municipal de Planificación Física Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-9281-050X>

rafaelcuervourbina@gmail.com

RECIBIDO

31/07/2020

ACEPTADO

16/02/2021

RESUMEN

La responsabilidad de la formación de habilidades profesionales en expresión gráfica en los estudiantes de ingeniería, amerita que se empleen mecanismos y formas de expresión que constituyan una herramienta fundamental de apoyo a los equipos tecnológicos interdisciplinarios con los que actúan particularmente en el campo de las construcciones. Sin embargo, los cambios ocurridos en el entorno universitario con la aplicación de nuevos planes de estudio que fueron implementándose gradualmente, la eliminación de asignaturas, la reducción de las horas lectivas y la introducción de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones, así como la no incorporación en la literatura docente de las nuevas normas cubanas aprobadas y la especificidad de las bibliografías básicas existentes, han provocado dificultades en la interpretación, representación y solución de problemas gráficos. Es por ello que se elabora el programa de la asignatura Representación Gráfica de la carrera Ingeniería Civil, que permita brindar el sistema de conocimientos para que el estudiante forme hábitos y habilidades desarrollando las formas del pensamiento lógico y la imaginación espacial con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión.

PALABRAS CLAVE

Representación Gráfica; Programa de asignatura; Ingeniería Civil; formación profesional.

ABSTRACT

The responsibility of the formation of professional skill in graphic expression in engineering students merits the use of mechanisms and forms of expression that constitute a fundamental tool of support to the interdisciplinary technological team with which they act particularly in the fields of construction. However, the changes occurred in the university environment with the application of the new study plans that were gradually implemented, the elimination of subject, the reduction of teaching hours, and the introduction of the new technologies of informatics and communications, as well as the non-incorporation in the teaching literature of the new Cuban norms approved and specificity of the existing basics bibliographies, have caused difficulties in the interpretation, representation, and solution of graphics problem. For this reason, the program of the subject Graphic Representation of the Civil Engineering career is elaborated, to provide the knowledge system for the student to form habits and skills developing the forms of the logical thinking and spatial imagination to be able to develop and manage projects in the exercise of their profession.

KEYWORDS:

Graphics Representation;
Subject Program; Civil
Engineering; Professional
Formation.

INTRODUCCIÓN

195

La comunicación humana a través de representaciones gráficas, ha sido un factor clave dentro de su propio proceso de evolución. Por tanto, la expresión gráfica constituye una de esas formas de comunicación empleada por los seres humanos desde tiempos remotos como medio para transmitir mensajes de una manera sencilla, clara, rápida y eficaz. Hoy en día es considerada como un lenguaje que cobra especial importancia cuando se utiliza en los diversos campos de la ciencia y la tecnología como es el caso particular de la ingeniería, en la que los diversos métodos gráficos, son entendidos como pilares fundamentales en el lenguaje del ingeniero a nivel mundial (Duarte, 2014).

La comunicación técnica en la ingeniería amerita que se empleen mecanismos y formas de expresión que permitan la trasmisión de información de una manera más directa. Esto obliga a dominar los elementos del dibujo técnico, como una herramienta básica para poder interpretar el mundo, llegar a transformarlo y adaptarlo sobre la base de situaciones concretas. Surge como un medio de expresión y comunicación indispensable, tanto para el desarrollo de procesos de investigación sobre las formas y diseños, como para la comprensión gráfica de bocetos y proyectos tecnológicos. Su fin es la creación de productos que pueden tener un valor utilitario y la comprensión e interpretación de aplicaciones técnico-prácticas. Para ello es necesario el conocimiento de un conjunto de convencionalismos que están recogidos en las normas para el dibujo, que se establecen en un ámbito nacional e internacional (Duarte, 2014).

En el caso de Cuba, el sistema de Educación Superior asume la alta responsabilidad en la formación de las nuevas generaciones. En todas las carreras universitarias de perfil científico - técnico o pedagógico, se imparten asignaturas específicas dentro de la disciplina Representación Gráfica. Un punto de referencia importante constituye la relación interdisciplinar de esta disciplina dentro de la carrera de Ingeniería Civil.

Sin embargo, se han producido cambios en el entorno universitario relacionados con la elaboración y aplicación de nuevos planes de estudio que fueron implementándose gradualmente hasta la actualidad. Pese a ello, aunque el nuevo plan de estudio Plan E, plantea la formación de un egresado de perfil amplio, con un vasto desarrollo del pensamiento lógico, y con un conocimiento elemental de las principales normas técnicas, propias para la gráfica de ingeniería; la modificación de algunas de las asignaturas y de su fondo de tiempo, la introducción de nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones, así como la no incorporación de las nuevas normas cubanas aprobadas, han provocado dificultades en la enseñanza de la Representación Gráfica de manera general en la carrera de Ingeniería



Civil. Es por ello que se define como objetivo diseñar un programa para la asignatura Representación Gráfica del plan de estudio E en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades gráficas, declaradas en el Modelo del Profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio realizado constituye una investigación descriptiva porque especifica las características de las variables objeto de estudio. Los métodos más apropiados para el desarrollo de la investigación fueron el histórico – lógico; el hipotético - deductivo; el análisis – síntesis; el sistémico estructural relacional; el análisis documental. Estos permitieron realizar análisis de la información existente sobre la caracterización histórica, teórico – metodológica y empírica del desarrollo de la Representación Gráfica a través de su descomposición en los elementos que la integran para determinar los indicadores y variables que más inciden y su interrelación como resultado de un proceso de síntesis, así como precisar la población y la muestra de investigación, el procesamiento y la presentación de los resultados.

La consulta a especialistas se realizó en forma de taller y el mismo estuvo dirigido a validar las posibilidades que ofrecen las sugerencias realizadas para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. El tratamiento metodológico desarrollado para garantizar un correcto análisis de cada unidad didáctica que conforma el programa curricular de la asignatura se realizó a través de estrategias pedagógicas con el propósito de promover capacidades de alto nivel y la formación integral de los estudiantes. Para ello el programa de la asignatura parte del diagnóstico de las necesidades y de las particularidades de los estudiantes a quien va dirigido. Se desarrolla según el contexto socioeconómico y cultural en el que se verá enmarcado, basándose en los objetivos que se quieran alcanzar. En este contexto se preparan el contenido, las formas de organización, los métodos y procedimientos, la evaluación y los medios de enseñanza.

Población y muestra

El primer paso en la aplicación del método fue la selección aleatoria de los especialistas. En este caso se conformó un grupo heterogéneo de 20 personas. Para su selección se consideraron el compromiso con el proceso de formación, las cualidades de educador, la experiencia pedagógica e investigativa y el dominio en las temáticas de gráficas de ingeniería. Para el desarrollo del taller metodológico se elaboró un resumen que incorporaba la propuesta de Programa para la asignatura Representación Gráfica, a

impartirse en el 1er semestre del 1er año, en la carrera de Ingeniería Civil, así como el análisis del plan de estudio, y la derivación gradual de los objetivos desde el nivel del modelo del profesional hasta los temas a impartir en la asignatura.

Este documento le fue entregado a los especialistas, con el objetivo de validar la propuesta para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Los resultados obtenidos evidenciaron que el 100 %, consideró muy buena la visualización del programa, la pertinencia de la formulación del problema profesional generalizador, el plan temático, el objetivo general, la calidad del plan analítico, o sea, el sistema de conocimientos, habilidades y valores, así como la aplicación lograda de las leyes y categorías de la didáctica en el diseño curricular del programa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los nuevos imperativos de representación del arte y de la técnica impulsan a humanistas como Pacioli, da Vinci, Durero, Battista, della Francesca y Brunelleschi, a estudiar propiedades geométricas para obtener nuevos métodos que permitieran proyectar fielmente la realidad. Con el descubrimiento de la perspectiva y la sección, se implantan las bases formales en las que se asienta la nueva modalidad de geometría que ésta implica: la geometría proyectiva, cuyos principios fundamentales aparecen de la mano de Gérard Desargues en el siglo XVII. Esta nueva geometría no alcanza tanta difusión debido al gran interés suscitado por la geometría cartesiana (geometría analítica) y sus métodos (Duarte, 2014).

Posterior al siglo XVIII la Representación Gráfica y el Dibujo cobran una importancia desde el punto de vista comunicativo nunca antes vista, con importantes avances en el campo de la ingeniería, particularmente en el sector construcción. Luego de la revolución industrial, la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos productivos, permitió un amplio aprovechamiento de las ventajas de las gráficas, los diagramas y el dibujo para expresar y registrar ideas e información. Se puede afirmar entonces, que, el dibujo industrial actual es un lenguaje gráfico, preciso y de aplicación universal, que tiene su fundamento en la geometría pero que también emplea símbolos, representaciones simplificadas y convenios (Pérez y Palacios, 1998, en Duarte, 2014).

Con el desarrollo de la industria el uso de dibujos fue siempre más exigente hasta llegar a constituir una de las disciplinas fundamentales en el estudio de cualquier rama técnica, tomando así el carácter de documentos, por medio

de los cuales se construye (Guzmán, Arnaiz y Lazo, sf). De igual manera aumenta su campo de acción formando parte de él los siguientes dibujos:

- Dibujo arquitectónico: abarca una gama de representaciones gráficas con las cuales se realizan los planos para la construcción de obras. Se dibuja el proyecto con instrumentos precisos, con sus respectivos detalles, ajuste y correcciones.
- Dibujo mecánico: se emplea en la elaboración de planos para la representación de piezas o partes de máquinas y maquinarias.
- Dibujo eléctrico: se refiere a la representación gráfica de instalaciones eléctricas en una industria, oficina o vivienda que requiera de electricidad.
- Dibujo geológico: se utiliza en geografía y en geología para representar las diversas capas de la tierra empleando una simbología y dar a conocer los minerales contenidos en cada capa.
- Dibujo topográfico: es el dibujo técnico que representa gráficamente las características de una determinada extensión de terreno, mediante signos convencionalmente establecidos.
- Dibujo urbanístico: se emplea en la organización de ciudades.
- Dibujo técnico de las instalaciones sanitarias: tiene por finalidad representar el posicionamiento de cada una de las piezas sanitarias, incluyendo la ubicación de las tuberías internas o externas.
- Dibujo técnico electrónico: se relaciona con la representación de esquemas y diagramas de circuitos electrónicos de circulación de corriente de poca intensidad.
- Dibujo técnico de construcciones metálicas: rama del dibujo que se utiliza en el diseño de puentes, galpones, astilleros, herrería en general.
- Dibujo técnico cartográfico: es el empleado en cartografía, topografía y otras representaciones de entornos de gran extensión.

Dentro del principio de universalización del lenguaje del dibujo, cobra un interés especial la normalización, entendiéndose como el establecimiento de un conjunto de orientaciones con el fin de unificar criterios. El dibujo técnico como una expresión gráfica normalizada se establece entonces como un lenguaje claro, preciso y universal para la expresión, divulgación y registro gráfico de ideas. Hace uso de herramientas geométricas normalizadas, como las proyecciones y los diferentes sistemas de representación, así como convenios y símbolos acordados. De manera similar, la mayoría de las técnicas gráficas de ingeniería obedecen o se fundamentan en procesos estandarizados y reconocidos a nivel mundial, permitiendo la trasmisión e interpretación de la información que contienen, rápida y eficazmente (Duarte, 2014).

La expresión gráfica en el campo de la ingeniería es diversa y constituye según sea el caso de aplicación, herramientas importantes. Puede ser utilizada en el planteamiento y solución de problemas; en la planificación y análisis de situaciones y proyectos; en el diseño para la fabricación de piezas, productos, dispositivos, máquinas, instalaciones, edificaciones, entre otros. También

es notoria su aplicación de una manera más técnica y formal en el diseño de productos, piezas y dispositivos que contribuyan a la solución de algún problema práctico; así como para la representación gráfica arquitectónica de instalaciones; su análisis en función de optimizar el uso del espacio, los recursos y el trabajo que en ellos se realiza (Duarte, 2014).

La formación de hábitos y habilidades con el fin de que los ingenieros sean capaces de elaborar y dirigir proyectos, y de comunicarse gráficamente como medio idóneo de transmitir sus ideas, debe caracterizar a un profesional de las ciencias técnicas, promoviendo el espíritu investigativo y la superación. Es por ello, que, la representación gráfica es una de esas formas de comunicación que ha sido utilizada por los seres humanos desde tiempos remotos como medio para transmitir mensajes de una manera sencilla y eficaz. Constituye una herramienta fundamental para los equipos interdisciplinarios con los que actúa la ingeniería. Esto obliga a dominar los elementos del dibujo, en todas sus manifestaciones, como requisito básico para poder interpretar el mundo, transformarlo y adaptarlo sobre la base de situaciones concretas.

Los programas en la formación docente: componentes e importancia en la Educación Superior

Para Urruaca (2014) un programa educativo es un documento que permite organizar y detallar un proceso pedagógico. El programa brinda orientación al docente respecto a los contenidos que debe impartir, la forma en que tiene que desarrollar su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir. Suelen contar con ciertos contenidos obligatorios, que son fijados por el Estado. De esta manera, se espera que todos los ciudadanos de un país dispongan de una base de conocimientos que se considera imprescindible por motivos culturales, históricos o de otro tipo.

Más allá de esta característica, los programas educativos presentan diferentes formas de realizarse. Cada centro educacional incorpora aquello que considera necesario y le otorga una fisonomía particular que regirá la formación de sus alumnos. Según Castañeda (1988) en Dorta (2015), el programa constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos instructivos-profesionales, educativos y de formación de valores que se deben alcanzar. Debe incorporar las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de estudio vigente; los contenidos esenciales que este debe enseñar a los estudiantes, los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como los aspectos de organización en que se debe estructurar para dar respuesta a los objetivos asignados.

Se puede decir entonces, que un programa docente es donde se revela el contenido de una asignatura, la cual se encarga primeramente de formar en los estudiantes un sistema de conocimientos y habilidades que les posibilite dominar los fundamentos básicos teóricos y prácticos. Da nombre a los temas, y determinan el orden en que se estudiarán. Caracteriza, además,



el contenido de cada uno de ellos; la correlación entre las diferentes formas de organización de la docencia; las observaciones, trabajos independientes y tareas que deben realizarse, y recomienda la bibliografía obligatoria y complementaria. Se define la cantidad total de horas lectivas obligatorias para todo el curso y la distribución aproximada de horas en los diferentes temas o unidades.

El diseño curricular de una asignatura debe partir del diagnóstico de las necesidades, de las particularidades de los estudiantes a quien va dirigido. Su diseño debe responder a los problemas que debe enfrentar el futuro profesional. Este establece un sistema de acciones, mecanismos y formulaciones que para una profesión específica y en un momento y lugar determinado permiten elaborar y materializar los objetivos de un proceso formativo. Tiene una dinámica que integra la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista desde la unidad entre lo instructivo y lo educativo, por medio de la interacción socio - profesional entre los sujetos implicados: estudiantes, docentes, tutores, trabajadores, familiares y miembros de la comunidad (Alonso; Cruz y Olaya, 2020).

Brinda orientación al docente respecto a los contenidos que debe impartir, la forma en que tiene que desarrollar su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir. Es donde se revela el contenido de una asignatura, la cual se encarga primeramente de formar en los estudiantes un sistema de conocimientos y habilidades que les posibilite dominar los fundamentos básicos teóricos y prácticos. Para su elaboración se deben seguir las siguientes etapas:

Etapas 1: Investigación curricular:

Paso previo para poder recabar toda la información necesaria. En ella se estudian las necesidades educativas y características de la población a la cual se dirigirá el currículo. Además, se investigan los planes de desarrollo existentes, así como las prácticas decadentes, dominantes y emergentes para evaluar la coherencia entre los mismos. Los resultados permitirán contar con diagnósticos externos e internos.

Etapas 2: Fundamentación curricular:

Proceso mediante el cual se pueden determinar y explicar el conjunto de concepciones teóricas sobre aspectos importantes del currículo como son: las concepciones sobre la educación y el proceso de enseñanza - aprendizaje; los fines de formación del estudiante, así como el enfoque filosófico, pedagógico y psicológico. De la misma manera, esta etapa da un marco referencial sobre el cual se apoyan y justifican la toma y ejecución de decisiones relativas al diseño y desarrollo curricular.

Etapa 3: Planificación y Programación curricular:

La planificación debe ser entendida como un proceso encaminado a la obtención de los resultados, partiendo de necesidades y ajustada a los medios disponibles. En ella se planifican las acciones que se deben realizar en la institución educativa, cuyo fin es el de construir e interiorizar experiencias de aprendizaje deseables en los estudiantes. Estas experiencias deben abarcar todos los niveles, procesos, campos, elementos curriculares y sujetos que en ella intervienen.

El programa siempre es un proyecto educativo, que incluye ideas nuevas, y estará sometido a situaciones nuevas. Es por ello que se definen también los componentes (categorías) de los programas en el proceso docente – educativo. El programa docente se desarrolla según el contexto socioeconómico y cultural en el que se verá enmarcado, basándose en los objetivos que se quieran alcanzar. En este contexto se prepara el contenido, las formas de organización, los métodos y procedimientos, la evaluación y los medios de enseñanza. De forma general estos aspectos se muestran en la figura 1.

- Problema profesional:

Es el primer componente del proceso docente-educativo. Se considera la situación que presenta un objeto y que genera en alguien una necesidad. Es decir, es la escasez de aprendizaje del sujeto en relación con el contexto social.



Figura 1. Componentes de los programas docentes.

Fuente: Adaptado de Dorta (2015)

- El objetivo:

Es la categoría rectora del proceso enseñanza-aprendizaje. Define el encargo que la sociedad le plantea a la educación institucionalizada. Representa el elemento orientador de toda la actividad didáctica, la modelación del resultado esperado sin desconocer el proceso para llegar a este, ya sea en una disciplina, una asignatura, un sistema de clases o una clase.

Para González (2009), son fines o propósitos previamente concebidos como proyecto abierto o flexible, que guían la actividad de profesores y alumnos para alcanzar las transformaciones en los estudiantes. Como expresión del encargo social que se plantea a la escuela reflejan el carácter social del proceso de enseñanza. Así sirven, de vehículo entre la sociedad y la institución educativa.

De forma general en el objetivo deben evidenciarse las habilidades a lograr (acciones y operaciones), los conocimientos, acciones valorativas, la condiciones en que ocurrirá la apropiación (nivel de asimilación, medios a utilizar, entre otros). Además, debe cumplir con las funciones que permitan determinar el contenido. Ha de ser orientador y valorativo. Sus funciones determinan aspectos tales como el contenido, orientación y la valoración.

- Contenido:

Para alcanzar el objetivo el estudiante debe formar su pensamiento, mediante el dominio de una rama del saber, de una ciencia, de parte de ella o de varias interrelacionadas y que está presente en el objeto que manifiesta el problema. Expresa aquello del cual se debe apropiarse el estudiante. Está formado por los conocimientos, habilidades, hábitos, métodos de las ciencias, normas de relación con el mundo y valores que responden a un medio socio histórico concreto.

Cumple funciones instructivas, educativas y desarrolladoras. Addine (1998), considera que es el elemento objetivado del proceso y responde a la pregunta: ¿Qué enseñar-aprender? Es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos. Constituyen las máximas generalizaciones que expresan el sistema de conocimientos, los métodos y las técnicas de trabajo de la asignatura. Para la apropiación de cada idea rectora los alumnos deben dominar el sistema de conceptos y habilidades (figura 2).

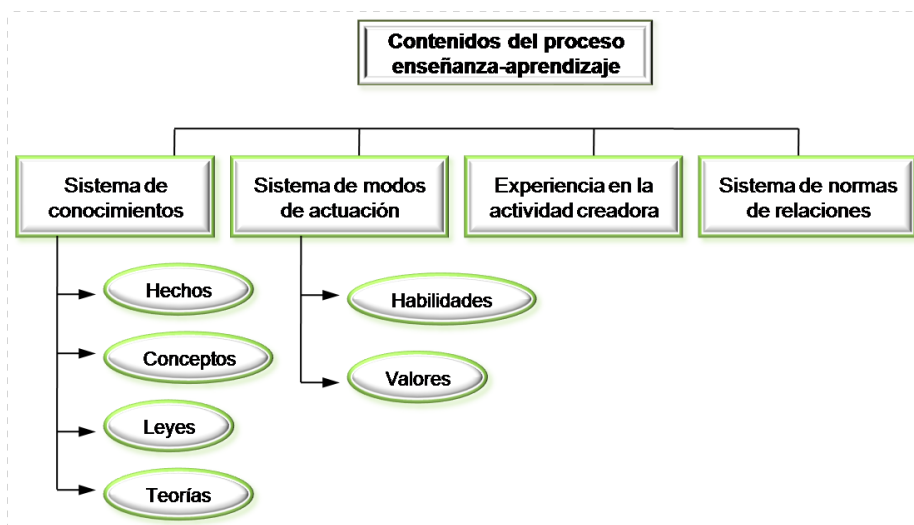


Figura 2. Contenidos del proceso de enseñanza y aprendizaje.
Fuente: Adaptado de Dorta (2015).

- a. Modos de actuación: superan el saber, abarcando el saber hacer. Pueden ser prácticos cuando se trata de acciones y operaciones externas o intelectuales, y cuando se trata de acciones y operaciones internas. También pueden ser generales o particulares; los primeros forman parte de diversos tipos de actividad, los segundos solo forman parte de actividades específicas.
- b. Sistema de conocimientos; son hechos; conceptos; leyes y teorías; datos, sucesos o acontecimientos reales que han pasado a ser objeto de estudio o investigación (figura 3).

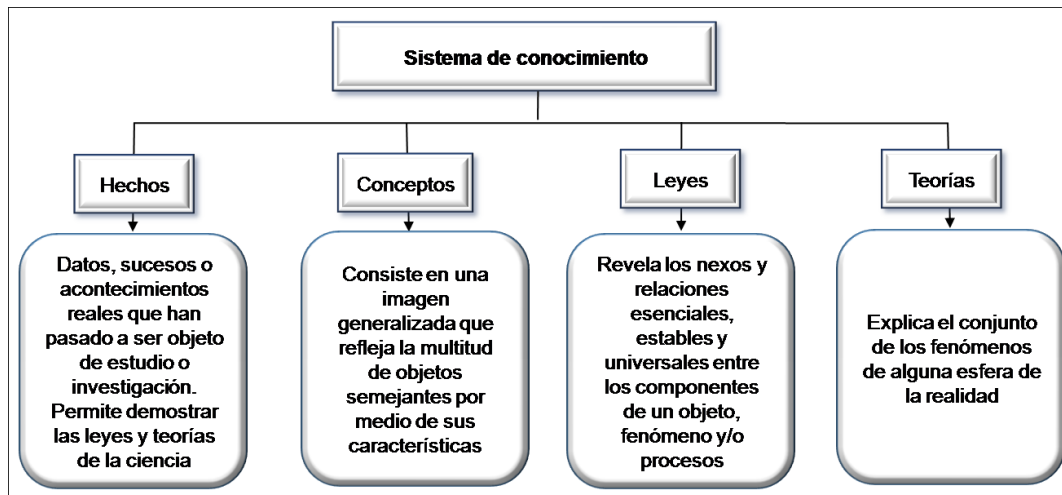


Figura 3. Sistema de conocimiento.
Fuente: Borroto (1997) en Dorta (2015).

Comprende dentro de ella las habilidades y valores en el individuo.

- **Habilidades:** implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir, el conocimiento en acción. Diversas investigaciones reconocen que en la base de las habilidades están los conceptos. Estos se expresan concretamente en las habilidades que se desarrollan en el estudiante.
 - **Valores:** surgen como expresión de la actividad humana, es decir, de la relación sujeto-objeto. Le permite al hombre conocer la utilidad que tienen los objetos y fenómenos para la satisfacción de sus necesidades. En ella el sujeto aborda el objeto a partir del prisma de su valor, es decir, su significado moral, político, estético, utilitario, científico, ideológico, etc., por lo que es de vital importancia la formación de valores en los educandos.
- c. Experiencias de la actividad creadora: constituye un contenido específico que no coincide con los otros, pues se puede saber y saber hacer sin saber crear. En este tipo de contenido se refiere a la visión de nuevos problemas en una situación conocida; de una nueva función de un

objeto, la combinación independiente de métodos conocidos para crear uno nuevo; la estructuración de un principio, de un nuevo método de solución y el pensamiento alternativo.

d. Sistema de normas de relaciones: según la concepción de Borroto Carmona (2003) en Dorta (2015), no reside en los conocimientos, ni en las habilidades, aunque las presupone, sino en la relación valorativa y emocional con el mundo. Las motivaciones y vivencias afectivas, son una forma especial de reflejar la realidad, que, aunque se relacionan ineludiblemente con los conocimientos y destrezas adquiridas se diferencian de ellos, pero su formación no siempre coincide.

- Formas de organización

La forma organizativa del trabajo docente es la estructuración de la actividad del profesor y de los estudiantes, con el fin de lograr de la manera más eficiente y eficaz el cumplimiento de los objetivos previstos en los planes de estudio (MES, 2018a). En su desarrollo es esencial que el profesor garantice la actividad y la comunicación de los estudiantes en un clima afectivo y logre despertar el interés por el contenido objeto de aprendizaje, de modo que se sientan comprometidos con el logro de los objetivos a alcanzar. Las formas organizativas fundamentales del trabajo docente en la educación superior son: la clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo, la autopreparación, la consulta y la tutoría.

a. La clase tiene como objetivos la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores e intereses cognoscitivos y profesionales en los estudiantes, mediante la realización de actividades de carácter esencialmente académico. Se clasifican sobre la base de los objetivos que se deben alcanzar y sus tipos principales son: la conferencia, la clase práctica, el seminario, la clase encuentro, la práctica de laboratorio y el taller.

- La conferencia tiene como objetivo principal la transmisión a los estudiantes de los fundamentos científico-técnicos más actualizados de una rama del saber con un enfoque dialéctico-materialista. Se realiza a través del uso adecuado de métodos científicos y pedagógicos, de modo que les ayude en la integración de los conocimientos adquiridos y en el desarrollo de las habilidades y valores para el ejercicio de la profesión.
- En el seminario los estudiantes deberán consolidar, ampliar, profundizar, discutir, integrar y generalizar los contenidos orientados. Deberán abordar la resolución de tareas docentes mediante la utilización de los métodos propios de la rama del saber y de la investigación científica, para desarrollar su expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes del conocimiento.

- La clase práctica es el tipo de clase que tiene como objetivos fundamentales que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen, integren y generalicen métodos de trabajo característicos de las asignaturas y disciplinas. Les debe permitir el desarrollo de habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos.
 - En el taller los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas para la resolución de problemas propios de la profesión, a partir del vínculo entre los componentes académico, investigativo y laboral. Contribuye al desarrollo de habilidades para la solución integral de problemas profesionales en grupo, para el grupo y con la ayuda del grupo, donde primen las relaciones interdisciplinarias.
 - En el caso de la práctica de laboratorio deberán adquirir las habilidades propias de los métodos y técnicas de trabajo y de la investigación científica. Ampliarán, profundizarán, consolidarán, generalizarán y comprobarán los fundamentos teóricos de la asignatura o disciplina mediante la experimentación, empleando para ello los medios necesarios.
- b. La práctica de estudio es una de las formas organizativas del trabajo docente que tiene como objetivos lograr la sistematización y generalización de habilidades propias de una o varias disciplinas. Constituyen métodos y técnicas que, con un carácter propedéutico, contribuyen a la futura actividad profesional del estudiante.
- c. En el trabajo investigativo se deben formar, en los estudiantes, habilidades propias del trabajo técnico y científico investigativo. Contribuye al desarrollo de la iniciativa, la independencia cognoscitiva y la creatividad de los estudiantes. Además, propicia el desarrollo de habilidades para el uso eficiente y actualizado de las fuentes de información, los idiomas extranjeros, los métodos y técnicas de la computación, y el sistema nacional de normalización, metrología y control de la calidad (MES, 2018a).
- d. En la autopreparación el estudiante realiza trabajo independiente sin la presencia del profesor. Tiene como objetivo el estudio de diferentes fuentes del conocimiento orientadas por el profesor, que le permite al estudiante prepararse para lograr un aprovechamiento adecuado en las distintas actividades docentes; así como, para realizar las diferentes evaluaciones previstas. Se realiza tanto de forma individual como colectiva y constituye una condición indispensable para el logro de los objetivos propuestos.
- e. En la consulta los estudiantes reciben orientación pedagógica y científico-técnica mediante indicaciones, aclaraciones y respuestas de los profesores a las preguntas formuladas en relación con la autopreparación. Puede realizarse de forma individual o colectiva, presencial o no presencial utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones. Su

frecuencia depende de las necesidades individuales y grupales de los estudiantes.

- f. El contenido de la tutoría estará dirigido esencialmente a la concreción de la estrategia educativa como respuesta a las principales necesidades de los estudiantes, identificadas en su diagnóstico, caracterización y evaluación. En las acciones que realice el tutor para favorecer la formación profesional del estudiante, debe hacer énfasis en el proceso de gestión de la información y del conocimiento. De igual manera, en el empleo de recursos tecnológicos y otras habilidades necesarias para el desarrollo de un aprendizaje autónomo.

Como se observa, en todas las formas organizativas del trabajo docente, el profesor debe utilizar los métodos y medios de enseñanza que garanticen la participación activa de los estudiantes. Deberá asegurar que se estructuren de forma coherente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Es fundamental el papel del profesor como facilitador de un proceso que conduzca al aprendizaje autónomo.

- Los métodos:

Constituyen el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los alumnos, en función del logro de los objetivos. Teniendo en cuenta las exigencias actuales, se debe vincular la utilización de métodos reproductivos con productivos, procurando siempre que sea posible, el predominio de estos últimos. Expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo.

Están constituidos por objetos naturales o conservados o sus representaciones, instrumentos o equipos que apoyan la actividad de docentes y alumnos en función del cumplimiento del objetivo. Se encuentran en estrecha relación con las restantes categorías didácticas y responden estrechamente a los objetivos y al tipo de contenido. Es la categoría que expresa el ordenamiento, la memorización, el descubrimiento, la manipulación, la facilitación, la estimulación, el control, el reforzamiento, la orientación, la construcción y la significación del proceso didáctico.

- La evaluación

La evaluación del aprendizaje es un proceso consustancial al desarrollo del proceso docente educativo. Tiene como propósito comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos formulados en los planes de estudio de la educación superior, mediante la valoración de los conocimientos y habilidades que los estudiantes van adquiriendo y desarrollando; así como, por la conducta que manifiestan en el proceso docente educativo. Constituye, a su vez, una vía para la retroalimentación y la regulación de dicho proceso.

Le permite al profesor indagar sobre el grado de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes en su proceso de formación, así como la capacidad que poseen para aplicar los contenidos en la resolución de problemas de la profesión. Le brindará información oportuna y confiable para descubrir aquellos elementos de su práctica que interfieren en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de tal manera que pueda reflexionar en torno a estos para mejorarlos y reorientarlos permanentemente.

En su acción instructiva, la evaluación ayuda a los estudiantes a crear hábitos de estudio adecuados y favorece el incremento de su actividad cognoscitiva. En su acción educativa, contribuye, entre otros aspectos, a desarrollar en los estudiantes la responsabilidad por el estudio, la laboriosidad, la honestidad, la solidaridad, el espíritu crítico y autocrítico, a formarse en el plano volitivo y afectivo; así como, a desarrollar su capacidad de autoevaluación sobre sus logros y dificultades en el proceso de aprendizaje.

Tiene un carácter continuo, cualitativo e integrador; y debe estar basada, fundamentalmente, en el desempeño del estudiante durante el proceso de aprendizaje. Se debe desarrollar de manera dinámica, en que no solo evalúe el profesor, sino priorizar la participación de los estudiantes mediante la evaluación grupal y la autoevaluación, logrando un ambiente comunicativo en este proceso. Puede incluir aspectos teóricos y prácticos vinculados a ejercicios integradores; así como, contenidos de carácter académico, laboral e investigativo.

Se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de los estudios, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso. Estas formas de conjunto, caracterizan a la evaluación como un sistema. En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante, la tendencia que debe predominar en el sistema de evaluación es a que el peso fundamental de la misma descansa en las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador.

- a. La evaluación frecuente tiene como propósito fundamental comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos específicos en la ejecución del proceso docente educativo. Se realiza a través de la valoración del trabajo de los estudiantes en todas las formas organizativas del proceso. Los tipos de evaluación frecuente a utilizar, por su gran versatilidad, se definen por el profesor para cada asignatura. Los más utilizados son: la observación del trabajo de los estudiantes, las preguntas orales y escritas, las discusiones grupales, entre otros.
- b. La evaluación parcial tiene como propósito fundamental comprobar el logro de los objetivos particulares de uno o varios temas y de unidades didácticas. Los tipos fundamentales son: la prueba parcial; el trabajo

extraclase y el encuentro comprobatorio. Su contenido debe estar orientado a valorar, en diferentes momentos del proceso docente educativo, las posibilidades de cada estudiante de aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas. Se pueden utilizar otros tipos de evaluación parcial que convengan a los propósitos y funciones de esta evaluación.

Dentro de las técnicas evaluativas se puede encontrar (Dorta, 2015):

- a. Autoevaluación: como procedimiento y objetivo de la educación favorece la crítica, la reflexión y la autonomía. Permite que los estudiantes adquieran mayor estima, descubriendo la seguridad en sí mismos y valorando cada acto que realicen. Un proceso educativo, sin autoevaluación, es incompleto; pues solo en ella se alcanza el verdadero cambio que debe generar la educación.
 - b. Coevaluación: evaluación que un estudiante realiza del trabajo ejecutado por su compañero, sea a nivel individual, pero particularmente en grupo. Es un elemento muy importante en el proceso de formación, pues ayuda a descubrir los valores ajenos, apreciarlos y valorarlos dentro de los alcances de un trabajo conjunto y solidario. Además, estimula la responsabilidad que cada uno debe cultivar.
- Medios de enseñanza:

El proceso docente-educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos, como son el pizarrón, los equipos de laboratorio, el retroproyector, pancartas, etc. Es el componente operacional del proceso que manifiesta el modo de expresarse a través de distintos tipos de objetos materiales. En la definición misma de medio de enseñanza se hace evidente que éste es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, o sea, es el portador material del método.

La Representación Gráfica en los planes de estudio de la Ingeniería Civil

En Cuba, el proceso de formación gráfica ha experimentado avances significativos en las últimas décadas. Este proceso antes de 1959, estuvo vinculado fundamentalmente a las carreras de Ingenierías Mecánica, Agronomía, Eléctrica e Industrial, las que identifican programas altamente cargados de contenidos teóricos, formas de enseñanzas expositivas - demostrativas y un arraigo a la introducción de normas importadas de los Estados Unidos. No solo estaban relacionadas con las formas de representación, sino también con el uso de las unidades de medidas (Arboleda y Álvarez, 2010).

La enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba comenzó el 30 de junio de 1900. El Plan Varona reorganizó la enseñanza en la Universidad de La Habana y



entre otras medidas, creó la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, dando comienzo de esta forma a la enseñanza de la Ingeniería Civil. En sus inicios el Plan de Estudios, considerado como documento fundamental de carácter estatal que establece la dirección general y el contenido principal de la preparación del profesional (Ministerio de Educación Superior, MES, 2018), se diseñó tomando en consideración los planes de universidades de Estados Unidos y España.

Un nuevo Plan de Estudio se comienza a aplicar en 1925, el cual representó un notable paso de avance en comparación con el que existía. Las asignaturas de las Ciencias Básicas se mantuvieron similares, aunque algunas se ajustaron a los requerimientos de la carrera. Se ampliaron asignaturas y se introdujeron otras. Puede decirse sin lugar a dudas que, con las transformaciones realizadas en ese entonces, ya la enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba se situaba en un buen nivel en la región geográfica.

Con el triunfo de la Revolución se crean las condiciones para iniciar una verdadera reforma universitaria. En 1960 se disponía de un nuevo Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería Civil, carrera que aún se estudiaba solo en la Universidad de La Habana. Este plan, contemplaba tres especialidades en el último año, y seguía el criterio de identificar al alumno con su carrera desde el primer año y la posibilidad de incorporarlo a la producción, con una capacidad técnica más alta desde las primeras etapas de su aprendizaje. Es así que se introducen desde primer año: Dibujo, Geología y Topografía.

En 1962 queda concebido el nuevo Plan de Estudio muy similar al de 1960, con las ligeras modificaciones que aconsejaba la experiencia de su aplicación. En el curso 1971 - 1972, hubo necesidad de realizar nuevos ajustes al plan vigente. Con la creación del Ministerio de Educación Superior en julio de 1976 se propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio que dio origen a la elaboración sucesiva de los llamados Planes de Estudio A, B, C, C' y D.

La concepción del Plan A partía del presupuesto de formar especialistas en la enseñanza de pregrado. Tenía el objetivo de cubrir las necesidades de los profesionales que demandaba la sociedad. Esto produjo un aumento considerable de especialidades y del número de perfiles terminales.

Como resultado del proceso continuo de perfeccionamiento, este plan de estudio se transformó en el Plan B que comienza a implementarse en el curso 1982 - 1983. En él se mantienen estables los aspectos estructurales y normativos anteriores, pero se le presta una mayor atención al modelo del especialista y a su proceso de elaboración. Cuenta con una participación más activa de los organismos de la producción y los servicios y se produce una optimización y racionalización científica y pedagógica del proceso docente-educativo.



Sin embargo, la formación de un graduado de perfil amplio con sólidos conocimientos básicos, significó prever en el diseño del Plan de Estudio C las materias básicas más generales. Estaban unidas a las de la profesión, y tenían que asegurar un alto nivel de preparación, que sirvieran de base para la versatilidad necesaria en su especialización posterior una vez graduados. Una vez culminados los estudios de pregrado el profesional así formado, debía ser capaz de resolver los problemas más generales y frecuentes que se presentaban en el ejercicio de su profesión, tanto para la producción como para los servicios, con una actuación independientemente, creadora y activa (MES, 1990).

Comienza a aplicarse en el curso 1990 - 1991, reduciéndose el número de disciplinas, vinculando a los estudiantes con la carrera desde el primer año. Desaparece la Disciplina de Representación Gráfica y se trataba de fomentar la adquisición de habilidades prácticas y profesionales con un mayor nivel de integración de los conocimientos ofrecidos por las asignaturas principales integradoras (API). Estas desarrollaban en cada semestre un proyecto de curso integrador acompañado de prácticas laborales, procurando dar respuesta a los problemas profesionales más frecuentes que enfrentaría un Ingeniero Civil. Representó, por tanto, un salto cualitativo en la formación de este profesional de la construcción.

Los contenidos relacionados con la representación gráfica se impartían fundamentalmente en las dos primeras asignaturas principales integradoras. En la Asignatura Principal Integradora No.1 Fundamentos del proyecto y la construcción de obras estructurales se impartían los conceptos básicos de la representación geométrica y del Dibujo Técnico. Se desarrollaban los temas relacionados con cortes, vistas, secciones y proyecciones ortogonales y axonométricas empleándose como base material los componentes de las obras estructurales. Se impartían los temas de acotado, rotulado, cajetines y otros y se enseñaba la representación e interpretación de los diferentes tipos de elementos estructurales que componen una edificación. Se ejercitaba la elaboración de croquis a mano alzada.

En la Asignatura Principal Integradora No.2 Fundamentos del proyecto y la construcción de obras viales, se continuaba el estudio de las técnicas de representación e interpretación de planos, estudiándose temas tales como proyecciones acotadas, representación de superficies, intersecciones de planos con el terreno, vinculándose todo esto a la representación e identificación de los elementos geométricos y estructurales fundamentales de una vía y sus intersecciones con el terreno. Estas asignaturas pertenecían a la Disciplina Principal Integradora y debían servir de preparación a los estudiantes para la realización de los diferentes proyectos (MES, 1989).

Los resultados obtenidos con la aplicación del Plan de Estudio C, aunque con algunas insuficiencias, fueron en general satisfactorios, alcanzándose la mayoría de los objetivos propuestos. Representó una etapa superior en la



enseñanza de la carrera, dando mayor importancia a la integración de los contenidos. No obstante, debido a la poca flexibilidad con que fue concebido y a la misma dialéctica que aseguraba su perfeccionamiento sistemático para adaptarlo a la circunstancia de cada momento, se puso en práctica durante el curso 1999 - 2000 el denominado Plan C Perfeccionado o Plan C' (MES, 1999).

Trajo consigo la renovación de la clásica y a la vez básica Disciplina Dibujo, que respondía a la Disciplina Principal Integradora, y brindaba los elementos básicos de la representación. Entre las diferencias sustanciales que existieron, se puede mencionar que se incorporan dentro de la Disciplina Principal dos asignaturas, las que se impartían en aulas especializadas: Dibujo y Fundamentos del proyecto y la construcción de las obras estructurales (API I).

En el caso de la asignatura Dibujo, se impartía en el primer semestre del 1er año y tenía como objetivos formar una ética y estética profesional mediante la adquisición de hábitos de conducta y la correcta aplicación de la gráfica de ingeniería; aplicar métodos y procedimientos de la Geometría Descriptiva en la solución de problemas gráficos; formar habilidades para la interpretación, representación y solución gráfica a problemas de ingeniería; dibujar la forma y las dimensiones de artículos y saber elaborar esquemas y croquis a mano alzada para explicar y desarrollar sus ideas. La asignatura se desarrollaría con un carácter altamente práctico, empleando la clase taller como forma de enseñanza, por lo que las actividades docentes se realizarían en los salones de dibujo. Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos era necesario que los alumnos realizaran algunas actividades extraclases. Con el empleo de procedimientos generales de la Geometría Descriptiva en la solución de ejercicios y el empleo del método problémico se facilitaba el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

La asignatura Fundamentos del proyecto y la construcción de las obras estructurales (API I), se impartía en el primer semestre del 1er año. Su objetivo era utilizar el dibujo como medio de representación gráfica para la comunicación entre el personal que proyectaba y el que construía, aplicable a los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y constructivos en una vivienda unifamiliar. De igual manera, utilizar el dibujo para expresar ideas y resolver problemas de diseño y construcción. También incorporaba la elaboración de croquis a mano alzada y la interpretación de la documentación técnica de un proyecto de una vivienda unifamiliar y reconocer a través de ella las características de sus elementos y partes componentes. Como el sistema de evaluación era sistemático se lograría una correcta asimilación de los contenidos propuestos y el cabal cumplimiento de los objetivos.

Como parte del perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio en Cuba en el año 2007 comienza a impartirse el plan de estudio D. Tuvo como reto incorporar las tendencias que se observaban internacionalmente en relación al diseño curricular, y a la vez satisfacer las demandas actuales y futuras a



nivel nacional de los Organismos de la Administración Central del Estado. En este plan se presta mayor atención a la Ciencia del proyecto, procurando formar un egresado preparado para resolver los problemas tecnológicos más generales y frecuentes (MES, 2007).

Reaparece la Disciplina Representación Gráfica que anteriormente había estado integrada por las asignaturas de: Geometría Descriptiva, Dibujo Básico y Dibujo Aplicado en una gran parte de las carreras de Ciencias Técnicas. Iniciaba en el segundo semestre del 1er año con la asignatura Geometría Descriptiva que incluía los contenidos del Dibujo Básico como un tema. Para el primer semestre del segundo año se rediseñó curricularmente la asignatura Dibujo aplicado a la Ingeniería.

En el caso de la Geometría Descriptiva se aplicaban métodos y procedimientos en la solución de problemas de la Gráfica de Ingeniería. Se creaba habilidades en el dibujo de la forma y dimensiones de un producto de acuerdo con la teoría general de las proyecciones empleando las normas vigentes y los administrículos e instrumentos de dibujo. Como indicaciones metodológicas establecía para las dos asignaturas que se debía trabajar especialmente la habilidad de abstracción espacial, procurando que los estudiantes fueran capaces de demostrar competencia en las representaciones en 3D. Se debía entrenar la habilidad de representación de ideas a mano alzada, respetando las proporciones de los cuerpos, dibujando a escala visual. Además, se debía utilizar un lenguaje de comunicación gráfica que reconociera los elementos de representación gráfica correspondientes a las normas de dibujo para ingenieros civiles.

De manera general, el análisis de los Planes de Estudio de la carrera de Ingeniería Civil en Cuba, en cuanto a la Representación Gráfica, permite afirmar que estos han ido evolucionando para dar respuesta a las necesidades de cada etapa. En el último periodo han respondido a la premisa del Ministerio de Educación Superior del perfeccionamiento continuo de los mismos, que permita la formación de un profesional más integral.

Concepciones metodológicas para la propuesta de Programa de asignatura Representación Gráfica.

La primera prioridad en el trabajo docente es la correcta aplicación del enfoque integral. De esta forma, se propicia la formación de los estudiantes desde las disciplinas previstas en el plan de estudio. Este enfoque se debe adecuar a las características bajo las cuales se desarrolla el aprendizaje de los estudiantes, a los cuales se les debe brindar una atención personalizada.

Para la elaboración del Programa de la asignatura Representación Gráfica se toma como fuente el Programa de la Disciplina de igual nombre, lo que permite identificar los objetivos, problema profesional, contenidos, habilidades profesionales, valores y las principales orientaciones metodológicas a



considerar en el desarrollo de los temas. También se realiza el replanteo metodológico del sistema de clases, que contribuya al logro de los objetivos generales formulados en el programa analítico de la asignatura.

La asignatura deberá desarrollarse a través de conocimientos científicos estructurados, por lo que el proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional del Ingeniero Civil desde la asignatura Representación Gráfica, deberá considerar las siguientes dimensiones.

- a. **Dimensión didáctica formativa profesional:** Permite regular la lógica del proceso de apropiación de contenidos de la profesión con arreglos pedagógicos y didácticos. Estos se evidencian a partir de la sistematización de tareas y proyectos profesionales en alternancia (docencia - inserción laboral - investigación). Posibilita transmitir el contenido a partir del vínculo entre la academia con lo laboral e investigativo y extensionista desde la unidad instrucción - educación - crecimiento profesional y el uso adecuado de medios (TIC, trabajo profesional, entre otros). Estarán basados en un proceso de interacción y comunicación social en el que se privilegia el intercambio de experiencias y vivencias con significados y sentidos profesionales y la realización de tareas profesionales en una relación espacio – temporal definida con la ayuda de recursos materiales y humanos (Alonso, Cruz y Olaya, 2020).
- b. **Dimensión socioprofesional formativa:** Fundamenta la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje hacia la valoración del crecimiento profesional que va manifestando el estudiante en su manera de sentir, pensar y actuar, así como el efecto que desde el punto de vista técnico, económico, energético, ambiental y social genera al desarrollo del país y la localidad. Es la forma de manifestación por parte del Ingeniero Civil en formación del desarrollo de conocimientos, habilidades y valores profesionales durante la realización de tareas y proyectos, que cualifican y distinguen el cumplimiento de las exigencias sociolaborales que deberá manifestar en sus modos de actuación.
- c. **Dimensión tecnológica formativa profesional:** Orienta y fundamenta la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de caracterizar la tecnología y recursos según las exigencias sociolaborales, así como los métodos tecnológicos que en ella se llevan a cabo. Se fundamenta a partir de las relaciones que se producen entre los problemas profesionales evidenciados en el sector de la construcción, y las propuestas que deberá desarrollar el estudiante para cumplir con las exigencias sociolaborales.

Es por ello que para el desarrollo del contenido de la asignatura Representación Gráfica I, se seguirá una lógica didáctica que contiene los aspectos siguientes:

- I. **Fundamentación:** Esta asignatura tiene la responsabilidad de brindar el sistema de conocimientos y las habilidades necesarias para que el



estudiante adquiera los modos de actuación correspondientes que posibiliten la comunicación entre los profesionales de las Ciencias Técnicas. Especial importancia cobra en la carrera de Ingeniería Civil porque es a partir de una representación gráfica adecuada que se logra interpretar y materializar la creatividad.

II. Problema profesional: Necesidad de formar un ingeniero de perfil amplio que esté preparado para ofrecer soluciones técnicamente factibles y con un conocimiento elemental de la interpretación, representación y solución de problemas gráficos de ingeniería, con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión.

III. Objetivo general: Formar hábitos y habilidades en el futuro egresado para la interpretación, representación y solución de problemas gráficos de ingeniería, desarrollando las formas del pensamiento lógico y la imaginación espacial con el fin de que sean capaces de elaborar y dirigir proyectos en el ejercicio de su profesión, aplicando métodos y procedimientos de la Geometría Descriptiva y desarrollando la capacidad de comunicarse gráficamente como medio idóneo de transmitir sus ideas.

IV. Conocimientos esenciales a adquirir:

- Tema 1: Geometría Descriptiva: Tiene por finalidad el estudio de forma de los objetos del mundo real; las relaciones que existen entre ello; la formulación de las correspondientes leyes y su aplicación a la solución de los problemas prácticos. Estas leyes permiten representar no solo los objetos existentes en la realidad, sino también los que son producto de la imaginación. Por tal razón, el estudio de esta ciencia contribuye al desarrollo de la imaginación espacial, es decir, la capacidad del hombre de representar mentalmente la forma, las dimensiones y otras cualidades de diferentes objetos. Se distingue porque en ella, para la solución de los problemas geométricos generales, se emplea el método gráfico, en el cual las cualidades geométricas de las figuras se estudian directamente sobre el propio dibujo.
- Tema 2: Dibujo a mano alzada. El dominio de la técnica del dibujo a mano alzada es importante en gran medida para los estudiantes de carreras técnicas, los cuales encontrarán diariamente un medio de expresión de sus ideas técnicas. También conocido como croquis, bocetos, sketch, apuntes o dibujo a pulso, su utilización es amplia en la industria y en las construcciones. Mediante este, las ideas se pueden plasmar con rapidez y los medios para realizarlo son económicos y de fácil adquisición. Se pueden realizar varios dibujos de una idea, representar el completamiento o forma real de un objeto roto, recoger orientaciones a pie de obra, en fin, tiene una gran variedad de formas de utilización.

Los tres requerimientos básicos son: exactitud, legibilidad y rapidez. El dibujante debe tener siempre presente que sus diseños han de ser interpretados por otras personas. En consecuencia, es primordial su exactitud y perfecta legibilidad. Por el plano o dibujo, es que se lleva a efecto la construcción de la obra ideada, es por lo tanto la guía que tiene el constructor para poder ejecutarla. Es así que el dibujo debe contener toda la información necesaria para poder realizar la obra, objeto, estructura. Se deben usar una serie de convenciones, con las que el que realiza el dibujo estará bien identificado, así como los símbolos, manera de especificar los materiales y los elementos que constituyen un todo.

- Tema 3: Dibujo Básico. El dibujo es un lenguaje universal, una comunicación con la cual las personas se pueden comunicar con otras, sin importar el idioma. Emplea signos gráficos, regido por normas internacionales que lo hacen más entendible. Es el lenguaje por medio del cual los ingenieros y técnicos expresan y registran sus ideas y la información necesaria para la construcción de edificios, estructuras máquinas, piezas, etc. Es por eso que todo profesional en formación debe dominar a cabalidad las reglas para la formación de este idioma, ya sea para utilizarlo como medio de expresión o para poder interpretar las ideas expresadas por otros mediante dibujos.

V. Habilidades básicas a dominar

- a. Construir en abatimiento y axonometría las proyecciones de puntos, rectas, planos y cuerpos geométricos elementales, a partir de sus coordenadas o conociendo su posición relativa respecto a los planos de proyecciones u otros entes geométricos.
- b. Representar piezas simples, en gráfica 3D, mediante la aplicación simple o combinada de los procesos de rotación y extrusión.
- c. Aplicar el algoritmo rutinario más conveniente para determinar la pertenencia de una recta a un plano y pertenencia de un punto a un plano, el paralelismo entre una recta y un plano, el paralelismo entre dos planos, la intersección entre dos planos y la intersección entre una recta y un plano.
- d. Determinar la verdadera magnitud de la sección que produce un plano proyectante en un cuerpo poliédrico, aplicando el procedimiento algorítmico más conveniente.
- e. Determinar la sección que produce un plano en un cuerpo de superficie curva, aplicando el procedimiento algorítmico más conveniente.
- f. Representar con destreza las vistas y axonometrías de modelos simples, a mano alzada, incluyendo el dimensionado básico.
- g. Aplicar los criterios técnicos para la determinación de las vistas necesarias en la representación de un modelo y su acotado.
- h. Utilizar de forma esquemática las simbologías gráficas empleadas en las normas NC-ISO vigentes, cuando se realicen croquis con la representación de vistas ortogonales de modelos.

- i. Aplicar el convencionalismo de corte y secciones en la representación de elementos, planos simples de objetos de obra, redes interiores de edificaciones, entre otros, relacionados con la especialidad.

VI. Valores a desarrollar en la asignatura:

Se asume como complemento de la formación general integral de los estudiantes, la interrelación necesaria entre los sistemas de conocimientos y habilidades, con el sistema de valores a los cuales tributa la disciplina y que promueve la carrera. Entre ellos se encuentran:

- Responsabilidad: La toma de conciencia de la importancia de la gráfica como vía en la determinación de las soluciones a los problemas ingenieriles, en concordancia con el contexto económico-social del país y el uso racional de los recursos.
- Creatividad: La capacidad para modelar gráficamente, buscar la mejor solución posible y tomar decisiones óptimas ante situaciones profesionales o de contexto problémico, sean estas rutinarias o de algoritmo desconocido.
- Solidaridad: El sentido de pertenencia como miembro de equipos de trabajo; el dominio de la crítica profesional; el uso correcto de la expresión oral, escrita; la exigencia y cuidado de la estética gráfica, como aspectos inherentes al modo de actuación del ingeniero que necesita el país.
- Laboriosidad: El amor al trabajo como fuente de satisfacción personal, de autosuperación y vía de solución de problemas que contribuyan al desarrollo de la personalidad, en el contexto social y dentro del campo de la ingeniería.

VII. Orientaciones metodológicas generales.

En esta disciplina se potencia la estrategia curricular de la lengua materna a partir de la exigencia de las buenas prácticas de ortografía y redacción en documentos, evaluaciones, presentaciones que se les exijan a los estudiantes en la misma. En todo trabajo que se oriente a los estudiantes debe haber incidencia intencional en el uso de los libros de texto, así como la búsqueda de materiales complementarios dentro de la amplia información científico técnica a la que tienen acceso. También se le debe exigir en dichos trabajos una alta profesionalidad y una buena presentación.

De igual forma los profesores pueden hacer uso de las TIC en las clases que dicten y sus presentaciones deben ser ejemplo de las buenas prácticas de diseño. Estas acciones potencian la estrategia de información científico técnica y estética. De igual forma el apego a las normas y reglamentos, el respecto a la propiedad intelectual y su uso potencia las estrategias jurídicas y éticas.

Soportados en la educación en valores la disciplina debe potenciar con la calidad de sus clases y exigencia de sus profesores, las estrategias

humanísticas y política. La referencia acertada a la historia de la nación y de la profesión debe ser permanente en cada tema o contenido que se imparta. La defensa de los principios de la revolución debe ser permanente en todo el desarrollo docente e integral de la disciplina. En el caso de la modalidad semipresencial hay que organizar los contenidos a la clase encuentro y guiar al estudiante acertadamente sin extrapolar las formas organizativas de la modalidad presencial.

El acompañamiento al estudiante demanda de un trabajo metodológico intencionado de los colectivos de profesores de esta disciplina creando guías de aprendizaje, problemas resueltos de manera tal que el estudiante siempre esté bien orientado. Es importante el espacio de aclaración de dudas del contenido aprendido previo a cada nuevo contenido.

El método de enseñanza es esencialmente presencial y práctico, dado que el aprendizaje es necesariamente acumulativo. La reiteración y aplicación de los conocimientos precedentes es un factor de la mayor importancia para dominar los contenidos de la asignatura y adquirir las habilidades. El objetivo final es lograr la producción de información gráfica coherentemente organizada y visualmente satisfactoria tanto desde el punto de vista técnico como estético y la correcta interpretación de la disponible.

La asignatura tiene necesariamente un vínculo muy estrecho con la Disciplina Principal Integradora (en especial con los Proyectos integradores) y se apoya en la realización de los ejercicios prácticos que dentro de la misma se realizan. La asignatura se desarrolla básicamente mediante conferencias orientadoras, clase taller y clases prácticas. En ellas el profesor, como facilitador del proceso de aprendizaje, guiará a los estudiantes en la construcción del conocimiento, descubriéndole en cada momento las fuentes bibliográficas que deben consultar dentro de cada tema y las estrategias para su comprensión.

En el caso del taller será el medio más apropiado para la formación del estudiante, debido a la necesidad de desarrollar en los mismos un conjunto de habilidades solo alcanzables a través de la práctica sistemática y la relación más estrecha con el docente. Las conferencias tradicionales deben ser las mínimas y cuando tengan lugar irán seguidas de una clase práctica. Es conveniente que las actividades prácticas se desarrollen en módulos de tiempo de cuatro turnos continuos. En los talleres se debe dedicar al inicio un tiempo adecuado para exponer las materias teóricas y las explicaciones que correspondan con el desarrollo del programa.

Se requiere de aula especializada para las clases prácticas y los talleres. Las clases constarán de: motivación e introducción teórica. En una primera parte del desarrollo, hasta 30 minutos, se aplicará el método explicativo ilustrativo o demostrativo, o el método problémico de elaboración conjunta. En el caso específico de este programa, se sugiere el empleo de aulas convencionales, en las actividades con contenidos de Geometría Descriptiva. Las clases taller

se deben desarrollar preferiblemente en el salón o aula especializada de dibujo. Cada puesto de trabajo lleva tablero de dibujo, sin obviar el uso de múltiples medios de enseñanza. Se deben incluir, además, pancartas, maquetas que se pueden manipular con las manos, diversos modelos físicos que muestran complejidades diferentes, así como medios para proyectar que son indispensables.

Cerrará el desarrollo con el método de trabajo independiente. Los temas asociados a la geometría descriptiva deben trabajar especialmente la habilidad de abstracción espacial, procurando que los estudiantes sean capaces de observar en el espacio, es decir, demostrar competencia en las representaciones en 2D y 3D. En general la asignatura debe entrenar la habilidad de representación de ideas a mano alzada, respetando las proporciones de los cuerpos que se representan, o sea, dibujando a escala visual.

VIII. Sistema de evaluación de la asignatura.

La asignatura no tiene examen final. La evaluación será de manera frecuente en los talleres y clases prácticas. Se realizará a través de las planillas en el aula y trabajos independientes. También se aplicarán preguntas de control en el momento, estilo y forma que el profesor entienda más conveniente para el logro de los objetivos propuestos. Se tendrán en consideración la dedicación, la formación de valores y el esfuerzo demostrado, en la ejecución práctica de los trabajos. Además, se evaluará la calidad de los planos confeccionados en cada taller.

Al concluir la asignatura el alumno deberá entregar en una carpeta o fólder todos los trabajos realizados. Se le otorgará también una evaluación integradora (el objetivo es que integren el desarrollo evolutivo alcanzado y se autovaloren, además, consolidar el valor responsabilidad y el respeto por su propia obra de Representación Gráfica, incrementando la autoestima y el amor a la Disciplina. Se evaluarán todos estos elementos y se otorgará una nota final integradora.

Esta propuesta de programa de asignatura fue valorada por los 20 profesores seleccionados los cuales realizaron sugerencias metodológicas para el perfeccionamiento del mismo. Los aspectos significativos reflejaron que:

- Las concepciones teóricas en el programa de asignatura sirven de base para el cumplimiento exitoso del objetivo del año.
- La importancia y utilidad de la propuesta para los profesores que imparten la asignatura a partir del análisis metodológico que se realiza.
- El impacto que produce desde el punto de vista social pues trae consigo un mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación del profesional en la carrera de Ingeniería Civil y el desarrollo de las habilidades profesionales, lo cual influirá de manera positiva en sus modos de actuación.

- El programa propuesto garantiza una aplicación práctica eficiente según su estructura y función.

Como recomendaciones se realizaron el continuar trabajando en la propuesta de programa de asignatura que incorpore el replanteo metodológico de las clases prácticas y las clases taller, como formas de organización de la docencia que permitan cumplir con los objetivos propuestos.

CONCLUSIONES

- El análisis de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el análisis histórico de la Representación Gráfica como asignatura, resultaron de una alta pertinencia y reafirmaron su importancia en la formación de habilidades gráficas en los estudiantes de Ingeniería Civil.
- El tratamiento metodológico considerado para garantizar un correcto análisis en la elaboración del programa de la asignatura, se realizó a través de la derivación gradual de los objetivos y la dosificación del contenido, lo que permite al docente fomentar el desarrollo de las habilidades profesionales declaradas en el Modelo del Profesional.
- La propuesta de programa para la asignatura Representación Gráfica permite desarrollar, complementar e integrar los objetivos formativos y ampliar el trabajo metodológico planteado al incorporar los componentes no personales del proceso de formación del ingeniero civil, con un enfoque integral, a partir del empleo de dimensiones didáctica formativa profesional; socioprofesional formativa y tecnológica formativa profesional, las que permiten desarrollar un conjunto de habilidades a través de la práctica sistemática.
- La validación del programa de asignatura propuesto a través de un taller científico metodológico, permitió confirmar su valor social y profesional a partir de la integración de los contenidos para el desarrollo de las habilidades declaradas en el Modelo del Profesional del ingeniero civil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

220

- Addine, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. Compilación. Editorial Pueblo y Educación.
- Alonso, F.; Cruz; M. A. y Olaya, J. J. (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. Artículo Revista Luz. Año XIX. (2), pp. 17-29, abril-junio, 2020. Edición 83. III Época. ISSN 1814-151X. <https://luz.uho.edu.cu>
- Arboleda y Álvarez (2010). Desarrollo de una guía básica de órdenes de autodesk inventor como medio gráfico para la enseñanza en la disciplina dibujo de la Universidad de Granma. Tesis en opción al título de Ingeniero en Diseño Gráfico Computarizado. Cuba.
- Cañibano, Enrique A. (1987). Dibujo para Ingenieros Civiles
- Dorta. L. (2015). Programa de asignatura para la formación económica de los ingenieros civiles. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad Oscar Lucero Moya. Holguín.
- Duarte, M. (2014). El dibujo y la expresión gráfica como herramientas fundamentales en la ingeniería industrial. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. IV, núm. 13, diciembre, 2014, pp. 106-113. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215045726010>.
- González, Y. (2009). Modelo didáctico para la gestión del modo de actuación de dirección en el proceso de formación del profesional de Ingeniería Civil. Tesis en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.
- Guzmán, R.; Arnaiz, M. y Varela, L. (sf). Dibujo Básico. Libro de texto Disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Edificaciones en la carrera de Construcción. Universidad de Ciencias Pedagógicas. Camagüey.
- Ministerio de Educación Superior. MES. (1989). Ciencias Técnicas. Plan de Estudio "C". Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (CRD).
- MES (1999). Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Civil. Perfeccionamiento del Plan C (Plan C'). Curso Regular Diurno.
- MES (2007). Ciencias Técnicas. Plan de Estudio "D". Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (CRD).
- MES (2018). Plan de Estudio "E". Carrera Ingeniería Civil.
- MES (2018a). Resolución Ministerial N° 2:2018. Reglamento de trabajo docente y metodológico de la educación superior.
- Pérez J. y Palacios, S. (1998). Expresión Gráfica en la Ingeniería, Introducción al dibujo industrial. Universidad Carlos III de Madrid, Pearson Prentice Hall.
- Urruaca, E. (2014) Programas educativos. <http://www.monografias.com/trabajos4/programaseducativos /programas.shtml>.

Sugerencias metodológicas para utilizar el polígono patrón en las clases prácticas de la asignatura Topografía

Methodological Suggestions for the use of the polygon pattern in the practical classes of the subject topography

Mariela Silva Cruz

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-8233-1919>

marielas@uho.edu.cu

Luis Enrique Acosta González

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-2723-9850>

luis.acosta@uho.edu.cu

Isabel Almaguer Guerrero

Universidad de Holguín, Cuba.

isabela@uho.edu.cu

RECIBIDO

06/07/2020

ACEPTADO

24/02/2021

RESUMEN

La investigación responde a la necesidad de perfeccionar el trabajo metodológico y el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Topografía, que limitan el desarrollo de habilidades profesionales para ejecutar levantamientos topográficos, replanteo y control de las obras, en las diferentes fases del proceso inversionista en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción. El objetivo consiste en la elaboración de sugerencias metodológicas para el desarrollo de las clases prácticas de los temas II, III y V de la asignatura de Topografía, en el segundo año de la carrera, con la utilización del polígono patrón de la asignatura, que favorezca la apropiación integrada de los contenidos, y el desarrollo de las habilidades profesionales declaradas en el modelo del profesional. Se aplicaron métodos de investigación del nivel teórico, empírico y estadístico, que permitieron constatar las insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Topografía y valorar la factibilidad de los aportes de la investigación.

PALABRAS CLAVE

Trabajo metodológico;
Polígono patrón;
Habilidades profesionales.

ABSTRACT

The research responds to the need to improve the methodological work and the teaching-learning process of the subject of Topography, which limits the development of professional skills to carry out topographic surveys, stakeout, and control of the works, in the different stages of the investment process in the students of the career of Bachelor in Construction Education. The objective consists in the elaboration of methodological suggestions for the development of the practical classes of topics II, III, and V of the Topography subject, in the second year of the career, with the use of the polygon pattern of the subject, which favors the integrated appropriation of the contents, and the development of the professional skills stated in the professional's model. Theoretical, empirical, and statistical research methods were applied, which made it possible to verify the inadequacies in the teaching-learning process of the subject of Topography and to evaluate the feasibility of the research contributions.

KEYWORDS:

Methodological work;
Pattern polygon;
Professional skills.

INTRODUCCIÓN

223

La Topografía en su percepción es una ciencia tan antigua como la propia humanidad y junto a ella se ha desarrollado y a su vez ha contribuido a desarrollarla. Los acelerados, profundos y generalizados cambios que ha vivido la humanidad en las últimas tres décadas encuentran una de sus causas fundamentales en la interrelación cada vez más estrecha y orgánica entre desarrollo científico, avances tecnológicos y su aplicación en la esfera de la producción.

El desarrollo tecnológico de estos días, con nuevos instrumentos, tecnologías de medición y análisis computacional, ha obligado a evolucionar la concepción de la Topografía y de los resultados que de ella se esperan (Batista, 2016, p. 20). Es una ciencia estrechamente asociada a todas las esferas imprescindibles del desarrollo social, entre ellas la construcción de obras arquitecturas y de ingeniería. Los ciclos del proyecto para la construcción de las obras, demandan gran rigidez para garantizar seguridad, prestación, eficacia y conservación. Por tanto, no se imagina su concepción, diseño y ejecución sin la aplicación de técnicas Geodésicas y Topográficas, que contienen métodos imprescindibles tales como el levantamiento topográfico, el replanteo y el monitoreo de las deformaciones en los procesos de construcción y explotación.

La carrera de Licenciatura en Educación Construcción como parte de las carreras con perfil pedagógico, tiene la misión de formar integralmente a los profesionales de la educación que han de incursionar en las instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional (ETP) donde se forman los obreros y técnicos que van a contribuir al desarrollo económico y social del país en la rama de la Construcción.

Por otra parte, las esferas de actuación del Licenciado en Educación Construcción la constituyen entre otras, las Instituciones de la Educación Técnica y Profesional donde se estudian las especialidades técnicas y obreras de la construcción y las escuelas de formación de profesores de Nivel Medio de la ETP, en las cuales se puede desempeñar como profesor de asignaturas técnicas de las especialidades de la construcción. Para lo que se declaran como uno de los objetivos específicos: demostrar saberes profesionales en la dirección del proceso de formación de los técnicos y obreros de las especialidades de la construcción, que contribuyan a la apropiación por estos de aquellos saberes generales, básicos y profesionales que le permitirán manifestar un desempeño profesional competente en el proceso inversionista de la construcción (MES, 2016, p, 14).

Una de las asignaturas que contribuye a ese objetivo es la asignatura de Topografía, donde el estudiante en formación aprende a ejecutar trabajos de



levantamientos topográficos, en condiciones reales o modeladas, teniendo en cuenta los conceptos básicos relacionados con la planimetría y altimetría, la utilización correcta de los instrumentos, herramientas de trabajo, y el sistema internacional de unidades; valorando el impacto ambiental y las medidas para su mitigación, demostrando laboriosidad, responsabilidad, amor por el trabajo y contribuyendo a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

El programa establece el plan temático y la distribución del tiempo, el plan analítico, e indicaciones metodológicas, así como el sistema evaluativo. En el plan analítico se desglosa los conocimientos y habilidades que debe adquirir el estudiante para lograr un desempeño profesional en las esferas de actuación del proceso inversionista de la construcción, conforme a lo establecido en el Modelo del Profesional para la carrera de Licenciatura en Educación Construcción.

De ahí que, el desempeño profesional del trabajador en el contexto laboral es el principal criterio de medida y evidencia para constatar la formación profesional que alcanza como resultado de los crecimientos profesionales: transformaciones en su manera de sentir (ser, estar, convivir), pensar (saber) y actuar (hacer) que va alcanzando durante la instrucción y educación que recibe en cada tema del programa.

Es por ello, que en el modelo del profesional de la carrera se plantea la necesidad de formar un profesional capaz de apropiarse de aquellos conocimientos, habilidades esenciales y generales que lo preparen para la búsqueda de nueva información, así como la adaptación de los vertiginosos cambios que se producen en la ciencia y la tecnología.

En el logro de este fin, el contenido de la asignatura Topografía, que se desarrolla en el segundo año de la carrera adquiere un significado esencial, los estudiantes deben aprender a ejecutar trabajos de levantamientos topográficos en terreno de mediana extensión con la precisión correspondiente a las poligonales corrientes, mediante la utilización eficiente de equipos e instrumentos necesarios, realizando el cálculo de gabinete a partir de los datos obtenidos de los registros de campo, representando el relieve del mismo, logrando el replanteo de objetos de obras arquitectónicas, civiles e hidráulicos para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

Con el propósito de indagar en la práctica pedagógica en torno a la problemática que se describe, se realizó un diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Topografía, apoyado en la aplicación de métodos tales como: observación, encuesta, entrevista a profesores de la carrera y revisión de documentos referidos a los planes de estudio y programas, lo cual permitió constatar la existencia de las dificultades en la apropiación del contenido de Topografía de los estudiantes en el desarrollo



de las habilidades profesionales para realizar levantamientos topográficos, replanteo de obras utilizando los instrumentos y medios topográficos, y en el compromiso e implicación personal en la realización de las tareas profesionales durante las clases prácticas de Topografía.

Este resultado generó la existencia de una contradicción que se expresa entre la necesidad de formar Licenciado en Educación Construcción con una alta preparación técnica y profesional y las limitaciones que presentan los estudiantes en el desarrollo de las habilidades profesionales para realizar levantamientos topográficos y replanteo de obras, que dificultan el cumplimiento de las exigencias establecidas en el modelo del profesional desde el proceso de Enseñanza aprendizaje de la asignatura de Topografía.

A partir de lo analizado se determinó el problema científico siguiente: ¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Topografía en la carrera Licenciatura en Educación Construcción, a través de la utilización del polígono patrón, de la Universidad de Holguín?

Por tal razón, se plantea como objetivo general proponer un conjunto de sugerencias metodológicas para el desarrollo de las clases prácticas de los temas II, III, V del programa de Topografía de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción con la utilización del polígono patrón de la sede "Oscar Lucero Moya", de la Universidad de Holguín para elevar la preparación y desarrollo de habilidades profesionales al ejecutar levantamientos topográficos y replanteo de obras previstas en su modelo del profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de la investigación se realizó un estudio de las potencialidades del polígono patrón de Topografía desarrollado desde un proyecto empresarial: creación del polígono patrón para el desarrollo de la topografía y sus disciplinas afines en las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción en la Universidad de Holguín, donde participaron empresas del territorio como fue GEOCUBA y RAUDAL durante los cursos 2016-2017 y 2017-2018.

Se realizó un análisis metodológico del programa y de las exigencias del Plan de Estudio para los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción, teniendo en cuenta el enfoque materialista – dialéctico, lo que permitió el análisis del objeto de investigación en su propio proceso de desarrollo. Ello permitió la selección de diferentes métodos de investigación

del nivel teórico como el histórico-lógico, el análisis-síntesis, el sistémico estructural, el inductivo-deductivo y la modelación.

Del nivel empírico el análisis de documentos, la observación científica participativa, técnicas como entrevista y encuestas. Además, se aplicaron métodos estadísticos matemáticos y se realizaron talleres científicos metodológicos. Para el estudio se realizó un muestreo intencional a los estudiantes del segundo año de la carrera, y tres profesores que imparten la asignatura en la universidad, para un total de 13 en la población. Como la muestra es pequeña se trabajó con el 100% de la misma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de formación de profesionales de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción ha transitado por varios perfeccionamientos de planes de estudios, actualmente se encuentra en vigencia el Plan de estudio "E", el cual está caracterizado por la existencia de tres tipos de contenidos curriculares (base, propio y optativo/electivo), que permiten la actualización permanente del plan de estudio de la carrera y su adaptación a las necesidades del país, del territorio, al desarrollo del claustro y a los intereses de los estudiantes.

En el currículo base aparece la Disciplina "Proyecto, Construcción y Conservación de Obras Civiles" y dentro de ella, la asignatura de Topografía, de vital importancia en la formación de los profesionales pues le brinda los conocimientos y habilidades necesarias relacionadas con los levantamientos topográficos y los prepara para dirigir el proceso de formación de los obreros y técnicos de la familia de especialidades de la Construcción que se desarrollan en las instituciones educativas en la Educación Técnica y Profesional.

La asignatura de Topografía se desarrolla en el segundo año, primer semestre con un total de 48h en el curso diurno y en el tercer año del curso por encuentro con un total de 42 horas, lo cual favorece la formación de profesores altamente preparados para el Nivel Educativo Técnica y Profesional en la especialidad de Construcción capaz de dirigir el Proceso Pedagógico Profesional del futuro Técnico Medio en Construcción en la asignatura.

El objetivo fundamental del programa es ejecutar trabajos de levantamientos topográficos, en condiciones reales o modeladas, teniendo en cuenta los conceptos básicos relacionados con la planimetría y altimetría, la utilización correcta de los instrumentos, herramientas de trabajo, y el sistema internacional de unidades; valorando el impacto ambiental y las medidas para su mitigación, demostrando laboriosidad, responsabilidad, amor por

el trabajo y contribuyendo a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en el Nivel Educativo Técnica y Profesional.

El trabajo metodológico es la labor que, apoyados en la Didáctica, realizan los sujetos que intervienen en el proceso docente educativo, con el propósito de alcanzar óptimos resultados en dicho proceso, jerarquizando la labor educativa desde la instrucción, para satisfacer plenamente los objetivos formulados en los planes de estudio. El sistema de enseñanza aprendizaje y la eficacia del mismo encuentran un soporte fundamental en la profundidad y rigor con que se lleva a cabo el tratamiento metodológico del programa de una asignatura, en este caso la Topografía. (MES, 2018).

El Tratamiento Metodológico tiene como objetivo garantizar un correcto análisis metodológico de cada unidad didáctica que conforma el programa curricular de las diferentes disciplinas, mediante la elaboración del mismo, el docente traza estrategias pedagógicas con el propósito de promover capacidades de alto nivel y la formación integral de los estudiantes. Además, comprende, la selección de los materiales didácticos que el profesor utiliza como soporte para la transmisión de información y hacer más efectivo el proceso de enseñanza- aprendizaje, logrando de esta forma mayor permanencia de los conocimientos en la memoria de los estudiantes. (Guerrero, 2011).

El trabajo docente-metodológico es la actividad que se realiza con el fin de mejorar de forma continua el proceso docente-educativo; es por ello que la preparación de la asignatura es el tipo de trabajo docente-metodológico que garantiza, previo a la realización del trabajo docente, la planificación y organización de los elementos principales que aseguran su desarrollo eficiente de la asignatura, teniendo en cuenta las orientaciones metodológicas del colectivo de la disciplina a la que pertenece y los objetivos del año declarado en el modelo del profesional (MES, 2018).

El contenido del trabajo metodológico está dado, en primer lugar, por los objetivos y el contenido de cada asignatura, Interrelacionados con las formas organizativas, los métodos, los medios y la evaluación del aprendizaje (MES, 2018). En la Educación Superior existen diferentes formas organizativas en la cual se pueden desarrollar las clases con el objetivo de la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores e intereses cognoscitivos y profesionales en los estudiantes, las cuales son: conferencia, la clase práctica, el seminario, la clase encuentro, la práctica de laboratorio y el taller (MES, 2018)

De las formas organizativas planteadas anteriormente en la investigación se tendrá en cuenta las clases prácticas que tiene como objetivos fundamentales que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen, integren y generalicen métodos de trabajo característicos de las asignaturas que les permitan desarrollar habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos (MES, 2018).



Dentro de las funciones del trabajo metodológico se encuentran la planificación, y la organización de los elementos principales, los cuales garantizan el eficiente desarrollo del proceso docente educativo y donde juega un papel principal el profesor de la asignatura.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se proponen un conjunto de sugerencias metodológicas para el desarrollo del contenido de la asignatura de Topografía, que permitirá delimitar las clases prácticas a desarrollar utilizando el polígono patrón de Topografía de la Universidad de Holguín, siguiendo la lógica didáctica siguiente:

- Análisis del plan de estudio de la carrera
- Estudio del programa de la asignatura de Topografía
- Derivación gradual de los objetivos desde el nivel de carrera hasta las clases prácticas de los temas
- Análisis de las potencialidades del polígono patrón de Topografía de la sede "Oscar Lucero Moya, de la Universidad de Holguín
- Dosificación del sistema de clases prácticas que componen a cada tema
- Replanteo metodológico del sistema de clases prácticas que componen cada tema
- Procedimiento metodológico para el desarrollo de las clases prácticas de los temas II, III y V con la utilización del polígono patrón.

A continuación, se realiza un análisis de cada uno de los aspectos que contiene las sugerencias metodológicas:

a. Análisis del Plan de Estudio:

Se realizó el análisis del plan de estudio de la carrera, y los objetivos que tributan del modelo del profesional a la asignatura, ubicación dentro del plan del proceso docente.

Esta asignatura se desarrolla en el segundo año, primer semestre con un total de 48 horas, pertenece a la disciplina de Proyecto, Construcción y Conservación de Obras Civiles. Se analizó las relaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias que deben establecerse al desarrollar los diferentes temas del programa de asignaturas Topografía en el año académico; así como los objetivos del año al que debe prestar atención para su desarrollo.

b. Estudio del programa:

Este estudio permitió analizar los objetivos de la asignatura, el problema profesional general del programa, los contenidos de cada tema, que contemplan el sistema de conocimientos, las habilidades profesionales, valores y las principales orientaciones metodológicas que deben considerarse para el desarrollo de cada uno de los temas. Además, que la asignatura se relaciona con la asignatura de Gestión de Proyecto del I año y con la

asignatura de Mecánica de Suelos y Dibujo y Diseño Arquitectónico del II año.

El programa de topografía tiene como objetivo general ejecutar trabajos de levantamientos topográficos, en condiciones reales o modeladas, teniendo en cuenta los conceptos básicos relacionados con la planimetría y altimetría, utilizando correctamente los instrumentos y herramientas de trabajo, así como el sistema internacional de unidades valorando el impacto ambiental y su mitigación y demostrando laboriosidad, amor por el trabajo, y responsabilidad.

Está compuesto por cinco temas:

- Introducción a la Topografía
- Levantamiento planimétrico
- Levantamiento altimétrico
- Representación del relieve
- Replanteo de objetos de obras

Cada tema del programa contiene el problema profesional, objetivo específico del tema, sistema de conocimientos, y las habilidades específicas a desarrollar en cada tema como se explica a continuación.

Tema I: Introducción a la topografía

Problema profesional específico del tema:

¿Cómo se caracterizan y se aplican los sistemas de referencia en la topografía para medir ángulos y distancia en los levantamientos topográficos para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional?

Objetivo específico del tema.

Caracterizar los sistemas de referencia que existen y se aplican en la topografía; partiendo de los sistemas de coordenadas y su determinación; teniendo en cuenta la orientación de las alineaciones; unidades de medidas, mediciones fundamentales, los impactos ambientales y las medidas para su mitigación y los instrumentos necesarios para contribuir a la dirección eficiente del Proceso Pedagógico Profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional

Sistema de conocimientos:

Introducción a la Topografía. Conceptos de Geodesia y Topografía. Límites de la Topografía. Aplicaciones. Unidades de medida (SI): angulares, lineales y de superficie. Sistema sexagesimal, centesimal y radial. Sistemas de coordenadas

utilizados en Topografía. Coordenadas geográficas. Definiciones de Ecuador, meridiano, latitud y longitud geográficas. Coordenadas planas rectangulares. Cuadrantes topográficos.

Habilidades específicas del tema:

- Explicar la importancia de la asignatura en la práctica constructiva,
- Medir distancia y ángulos utilizando la cinta y el teodolito,
- Convertir de un sistema centesimal a sexagesimal y viceversa
- Convertir de radial a sexagesimal y viceversa

Tema 2: Levantamiento Planimétrico

Problema profesional específico del tema:

¿Cómo ejecutar el levantamiento planimétrico de una obra de manera que se logre mitigar los impactos ambientales para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional?

Objetivo específico del tema:

Ejecutar trabajos de levantamiento planimétrico, en el campo y en el gabinete, con la precisión correspondiente a poligonales corrientes; partiendo de la teoría de los errores; teniendo en cuenta la medición de distancias y ángulos; considerando la selección y uso correcto de los equipos y medios; valorando los impactos ambientales y las medidas para su mitigación para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

Sistema de conocimientos:

Planimetría. Mediciones fundamentales. Mediciones lineales y angulares Mediciones lineales y angulares. Concepto de alineación. Ángulo de dirección y ángulo de inflexión. Acimut geográfico y magnético. Acimut directo e inverso. Rumbos. Orientación de las Relación acimut- rumbo. Teoría de Errores. Clasificación de los errores. Errores sistemáticos y accidentales. Conceptos de precisión. Selección de instrumental. Números aproximados. Reglas prácticas. Levantamientos planimétricos. Puntos de detalle. Orientación. Métodos de orientación.

Poligonales. Trabajo de campo. Reconocimiento. Monumentación. Poligonal cerrada de rodeo. Poligonal cerrada de enlace. Error de cierre angular. Error de cierre lineal. Red Planimétrica del Levantamiento (RLP). Escala. Relación entre escala y precisión. Red de apoyo del levantamiento. Puntos de detalle

Sistema de Habilidades del tema:

- Definir el objeto de estudio de la planimetría
- Ejecutar medidas de distancia con la cinta
- Clasificar los errores probables de las mediciones
- Calcular los diferentes tipos de errores que se pueden cometer en las mediciones topográficas
- Medir ángulos con el teodolito
- Calcular ángulos de dirección y ángulo de inflexión
- Convertir rumbos en acimut y viceversa
- Medir poligonales
- Calcular poligonales
- Seleccionar métodos e instrumentos de mediciones lineales y angulares
- Manipular correctamente los instrumentos topográficos

Tema 3. Levantamiento Altimétrico

Problema profesional específico del tema.

¿Cómo ejecutarla nivelación de una obra de manera que se logre mitigar los impactos ambientales?

Objetivo específico del tema:

Ejecutar trabajos de levantamientos altimétricos realizando los cálculos, comprobaciones y ajustes necesarios en el gabinete, demostrando laboriosidad, preocupación por la calidad del trabajo, cuidado de los instrumentos que utiliza, y cuidado del medio ambiente.

Sistema de conocimientos:

Levantamientos altimétricos. Métodos generales de nivelación geométrica simple y compuesta. Errores en las nivelaciones. Nivelación diferencial. Nivelación por radiación. Comprobación de las nivelaciones. Ajuste de las nivelaciones. Taquímetro. Tipos y aplicación

Sistema de habilidades del tema:

- Medir nivelación simple y compuesta
- Calcular nivelaciones simples y compuestas
- Ejecutar nivelaciones por variación diferencial y por radiación
- Comprobar las nivelaciones y ajustar las nivelaciones

Tema 4. Representación del Relieve

Problema profesional específico del tema:

¿Cómo representar el relieve de un terreno a partir de los datos obtenidos en el levantamiento topográfico para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional?

Objetivo específico del tema:

Representar el relieve a partir de los datos obtenidas en un levantamiento topográfico, teniendo en cuenta las formas del relieve, así como las características de las curvas de nivel, utilizando la mano alzada, demostrando estética, laboriosidad y precisión, necesarias para el uso de los planos, demostrando la formación de valores acorde a nuestra sociedad

Sistema de conocimientos:

Dibujo Topográfico. Materiales e instrumentos utilizados en el dibujo topográfico. Escalas y símbolos topográficos. Formas elementales del relieve. Definiciones. Curvas de nivel. Concepto. Características. Relaciones entre: equidistancia, denominador de la escala, pendiente, longitud, separación entre curvas de nivel en el plano y en el terreno. Interpolación de curvas de nivel. Métodos utilizados para el dibujo de las curvas de nivel. Representación e interpretación de planos de carretera, vías férreas, puentes, alcantarillas y de obras hidráulicas.

Sistema de habilidades del tema:

- Caracterizar las formas elementales del relieve
- Identificar las características de las curvas de nivel
- Dibujar planos topográficos
- Interpretar el relieve en un plano o mapa topográfico, interpolar curvas de nivel
- Representar el relieve

Tema 5. Replanteo de objetos de obras

Problema profesional del tema:

¿Cómo realizar el replanteo de un objeto de obra haciendo uso de los instrumentos topográficos, teniendo en cuenta los impactos ambientales y las medidas para su mitigación para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional?

Objetivos específicos del tema:

Ejecutar trabajos de replanteo de obras de mediana complejidad, partiendo de los planos, haciendo uso del teodolito o el taquímetro autoreductor, demostrando exactitud, laboriosidad, cuidado del medio ambiente, amor por el trabajo para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional

Sistema de conocimientos:

Replanteos. Método de replanteo. Replanteo por coordenadas polares. Replanteo altimétrico. Replanteo de puntos. Replanteo en obra. Construcción de vallas de replanteo. Control de los replanteos.

Sistema de habilidades del tema:

- Representar puntos por coordenadas polares
- Representar puntos de nivel en el terreno y replantear objetos de obras

Cada uno de los temas que compone el programa tributa al sistema de valores declarados en la asignatura: dignidad, patriotismo, humanismo, responsabilidad, solidaridad, honestidad, honradez, solidaridad y justicia.

c. Derivación gradual de los objetivos:

La derivación de los objetivos constituye un procedimiento didáctico cuya esencia se revela en la vinculación de lo general y lo singular. Significa el ajuste y adecuación de los objetivos de un nivel determinado al inmediato inferior, con el propósito de no perder la esencia de su intencionalidad.

La derivación permite concretar y establecer una dialéctica entre las aspiraciones fundamentales de la sociedad y cada nivel de educación, asignatura, tema y clase.

La derivación de los objetivos, de lo general a lo singular, tiene su contrario dialéctico en la integración de lo singular a lo general. En el plano didáctico este movimiento consiste en la potencialidad que tienen los objetivos específicos de cumplimentar exigencias de los objetivos particulares, y estos a su vez, de integrar los generales.

Para realizar este análisis se parte de los objetivos declarados en el modelo del profesional, objetivos del año, objetivos de la disciplina, los objetivos del programa y aquel sistema de objetivo que sugieren concretamente en el sistema de clase que componen los temas del programa de la asignatura de Topografía.

El modelo del profesional del Plan de Estudio E está planteado que el graduado de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción debe poseer una preparación que le acceda a demostrar saberes profesionales en la dirección del proceso de formación de los técnicos y obreros de las especialidades de la construcción, que contribuyan a la apropiación por estos de aquellos saberes generales, básicos y profesionales que le permitirán manifestar un desempeño profesional competente en el proceso inversionista de la construcción.

Por otro lado, en el segundo año de la carrera tiene declarado dentro de sus objetivos en el Modelo del Profesional: elaborar un proyecto técnico ejecutivo para la especialidad arquitectura de una vivienda unifamiliar, representando e interpretándola documentación del mismo, aplicando principios del diseño arquitectónico, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas cubanas, levantamiento topográfico, la selección de materiales, y tecnologías fundamentados con la experiencia adquiridas durante las prácticas de producción y servicios, demostrando amor por el trabajo, responsabilidad y calidad en la ejecución del trabajo (MES, 2016)

La disciplina tiene dentro de sus objetivos interpretar planos de un proyecto de una obra vial, partiendo de las normas cubanas del diseño establecidas para la actividad de proyecto, contribuyendo a la formación de valores estéticos, responsabilidad, ahorro de recursos y logrando una actuación propia del futuro profesional y diseñar elementos geométricos de tramos de carreteras, calles y vías férreas, elementos estructurales de obras civiles, sistemas de tratamientos de agua, redes de suministros de agua y sistemas de alcantarillados para una comunidad pequeña teniendo en cuenta los documentos normativos del sector, levantamientos topográficos, los impactos ambientales y las medidas para su mitigación, la calidad y seguridad en el trabajo demostrando responsabilidad, honestidad, independencia.

El programa de topografía tiene como objetivo general ejecutar trabajos de levantamientos topográficos, en condiciones reales o modeladas, teniendo en cuenta los conceptos básicos relacionados con la planimetría y altimetría; utilizando correctamente los instrumentos y herramientas de trabajo, así como el sistema internacional de unidades; valorando el impacto ambiental y su mitigación y demostrando laboriosidad, amor por el trabajo, y responsabilidad.

En el estudio del programa aparecen los objetivos de cada tema por lo que no consideramos necesario repetir, pero si ver como para el cumplimiento de cada uno de estos objetivos los estudiantes deben desarrollar habilidades en el trabajo con los instrumentos topográficos y para ello es de gran utilidad el polígono patrón de la universidad

d. Análisis de las potencialidades del Polígono Patrón de Topografía en la Universidad de Holguín.

Los polígonos patrones, conocidos también como bases de comparación, están difundidos internacionalmente, siendo estos de gran importancia para asegurar la comprobación del estado óptimo del instrumental topográfico antes de efectuar las mediciones, permitiendo realizar las verificaciones y ajustes correspondientes

La sede “Oscar Lucero Moya”, de la Universidad de Holguín, se encuentra ubicada en la parte noroeste de la ciudad, con domicilio legal en Avenida XX Aniversario, vía Guardalavaca reparto Piedra Blanca, en ella se encuentra emplazado el Polígono Patrón de Topografía (Fig.1.1) bordeando toda el área perteneciente a la misma (desde el edificio docente hasta los almacenes de materiales, encontrándose entre estas varias edificaciones que componen las áreas de la biblioteca, oficinas administrativas, laboratorios, residencias estudiantiles, cocina-comedor, talleres

Está constituido por once puntos geodésicos pertenecen a la red geodésica nacional identificados por Geocuba con una referencia confiable y datos reales, de ellos siete (1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B) fueron construidos por nosotros siempre asegurándonos que entre estos constara una correcta visibilidad y distancia, lo que posibilitó una fácil y exacta medición. Los cuatro restantes (CU-94, 219B, 220B, 221B) ya existían y pertenecen al grupo empresarial Geocuba Oriente Norte.

Como consecuencia de los diferentes trabajos de campo realizados al polígono (Ricardo, 2018, p.19), se obtuvieron los siguientes resultados:

En el polígono quedan englobadas áreas de la sede universitaria las cuales posibilitan los trabajos de levantamiento topográficos de las obras viales en las áreas (5, 6, 7, 10,11, 12 y 14) y las edificaciones en las áreas (1, 2, 3, 4,8, 9 y 13) (Fig. 1.2), las cuales están señalizadas y contienen la chapilla geodésica de aluminio suministradas por Geocuba de las cuales empotramos nueve con el nombre del punto, la alerta de no destruir y la marca de Geocuba.



Figura 1.1 Áreas del polígono patrón de la universidad de Holguín.

Fuente: (Acosta, 2017)

A continuación, se muestran los datos alcanzados provenientes de los trabajos de campo y los de gabinete.

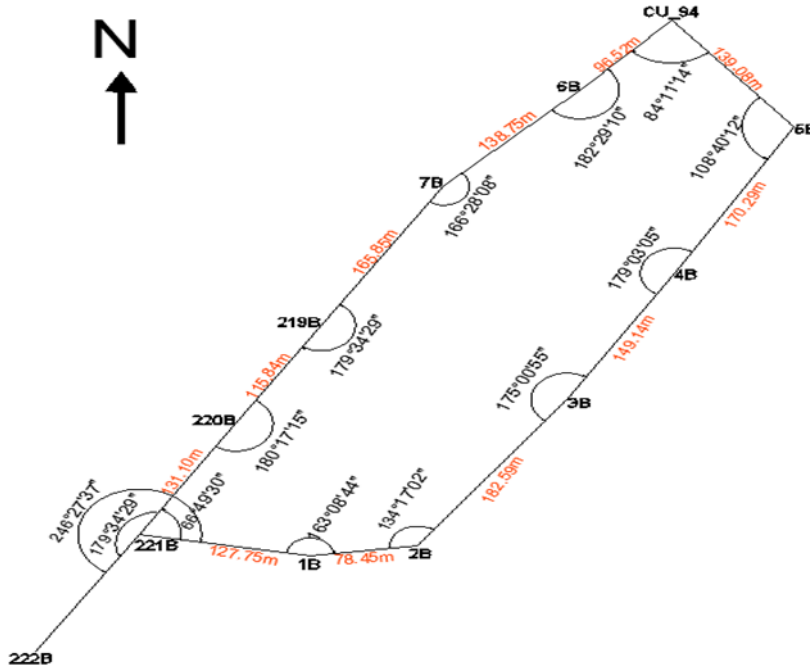


Figura 1.2 Croquis de la Poligonal
Fuente: (Acosta, 2017)

En los trabajos de campo en la creación del polígono se utilizó el teodolito (THEO-020B) equipo de precisión elevada que permitió realizar las mediciones planimétricas (ángulos y distancia) acompañado del nivel instrumento con el que se ejecutaron los trabajos de medidas altimétricas (desniveles). Posteriormente se utilizó la estación total TS-11 (equipo que de su clase es el más preciso en estos momentos que existe en el país) para realizar las mediciones planimétricas, con esta primera medición la TS-11 determinó las coordenadas X, Y, Z en el caso de las X y las Y, nuestras coordenadas patronas (Fig1.3.); esto se hizo con el objetivo de comparar las mediciones realizadas por el método de la estación total y los métodos tradicionales para verificar la calidad del trabajo realizado.

Resultados obtenidos de las mediciones en la red Altimétrica con el nivel ya corregidas se muestran en el croquis de la nivelación realizada en el área del polígono patrón. (Fig.1.3)

de la labor ejecutada. Observando que en el punto 7B en las coordenadas de las X e Y apreciándose la diferencia más notable de X: 26,7 cm Y: 19,3 cm. Los resultados se sintetizan en una base de datos (x, y, z) en el polígono patrón, facilitan el trabajo de docentes y estudiantes, así como los futuros proyectos en el área de estudio.

Punto	Método de medición ; Coordenadas 'X,Y,Z', en metros							Diferencias(m)		
	Tradicional			Nuevas tecnologías						
	Teodolito			Nivel	ET TS-11 "Patrón"			X	Y	Z
	X	Y	Z	Z	X	Y	Z			
219B	561741,074	248999,274	150,67	150,666	561741,025	248999,237	150,674	-0,049	-0,037	-0,008
220B	561678,894	248901,494	149,268	149,266	561678,96	248901,65	149,273	0,066	0,156	-0,007
221B	561607,974	248791,174	148	148,000	561607,936	248791,12	148,000	-0,038	-0,054	0,000
1B	561733,934	248769,894	147,474	147,474	561733,75	248769,94	147,472	-0,184	0,046	0,002
2B	561811,744	248779,814	146,892	146,887	561811,695	248779,902	146,891	-0,049	0,088	-0,004
3B	561921,604	248925,574	145,534	145,531	561921,541	248925,645	145,531	-0,063	0,071	0,000
4B	562000,654	249051,984	147,265	147,270	562000,469	249051,888	147,279	-0,185	-0,096	-0,009
5B	562088,504	249197,794	148,776	148,790	562088,317	249197,800	148,797	-0,187	0,006	-0,007
6B	561931,634	249234,324	151,13	151,134	561931,405	249234,259	151,142	-0,229	-0,065	-0,008
7B	561831,124	249138,614	150,819	150,820	561830,857	249138,421	150,826	-0,267	-0,193	-0,006
CU94	561998,604	249303,874	153,105	153,117	561998,406	249303,900	153,129	-0,198	0,026	-0,012

Tabla 1.2 Estudio de comparación Fuente (Acosta, 2017)

Los resultados se sintetizan en una base de datos (x, y, z) en el polígono patrón, facilitan el trabajo de docentes y estudiantes, así como los futuros proyectos en el área de estudio.

e. Dosificación del sistema de clases prácticas que componen a cada tema

En esta sugerencia teniendo en cuenta cada tema, se analizan la cantidad de horas destinadas a las clases prácticas y se determinan el contenido de las mismas relacionados con el polígono patrón de topografía.

El tema I. Introducción a la Topografía tiene un total de 2 horas que son de conferencia.

El tema II. Levantamiento planimétrico tiene un total de 16 horas, de ellas seis son de conferencia y diez de clase práctica. Cada clase práctica tiene dos horas de duración excepto la cuarta que tiene cuatro horas de duración.

Los objetivos de las clases prácticas son los siguientes:

Primera clase práctica: determinar el valor de las unidades angulares, teniendo en cuenta los diferentes sistemas de medición, así como la forma de representar la orientación según los diferentes cuadrantes topográficos para contribuir a la formación del valor de la responsabilidad y laboriosidad en los futuros egresados.



Segunda clase práctica: calcular ángulos horizontales y cenitales con la ayuda del teodolito, contribuyendo así, a fomentar la cultura científica y técnica del profesional.

Tercera clase práctica: calcular los errores posibles en la medición de ángulos y distancias con los diferentes instrumentos contribuyendo a la formación integral del futuro licenciado.

Cuarta clase práctica: ejecutar los trabajos de reconocimiento y monumentación, así como la medición de la poligonal llenando el registro de campo contribuyendo a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

El tema III. Levantamiento altimétrico está compuesto por diez horas, de ellas cuatro son de conferencia y seis de clases prácticas, con dos horas de duración la primera y la segunda de cuatro horas.

Los objetivos de las clases prácticas del tema son los siguientes:

Primera clase práctica: ejecutar los trabajos de la nivelación realizando un compendio de los desniveles y alturas llenando el registro de campo contribuyendo así a la formación integral del futuro licenciado.

Segunda clase práctica: calcular la nivelación realizando el ajuste a la poligonal contribuyendo a la formación técnica y profesional del futuro licenciado.

El tema IV. Representación del relieve está concebido por diez horas de ellas cuatro son de conferencia y seis son de clase práctica. En este tema no se trabaja directamente con el polígono de topografía, si se tiene en cuenta el objetivo del tema.

Tema V. Replanteo de objetos de obras está concebido en ocho horas de ellas dos son de conferencia y seis de clase práctica, la primera tiene una duración de dos horas y la segunda de cuatro horas. Los objetivos de las clases prácticas son los siguientes:

Primera clase práctica: replantear un objeto de obra dentro del polígono patrón utilizando el teodolito, demostrando exactitud, laboriosidad, cuidado del medio ambiente, amor por el trabajo para contribuir a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

Segunda clase práctica: replantear un objeto de obra dentro del polígono patrón utilizando el taquímetro auto reductor, demostrando exactitud, laboriosidad, cuidado del medio ambiente, amor por el trabajo para contribuir

a la dirección eficiente del proceso pedagógico profesional de la asignatura en la Educación Técnica y Profesional.

Este análisis nos permitió definir que en el polígono se pueden desarrollar las clases prácticas de los temas II, III y V es decir, levantamiento planimétrico, levantamiento altimétrico y replanteo de objetos de obras a partir de las potencialidades que brindan los puntos geodésicos y las coordenadas X, Y y Z que están determinados en el polígono patrón.

f. Replanteo metodológico del sistema de clases práctica que componen los temas II, III, V

El replanteo metodológico es una herramienta de gran utilidad para el docente y para la preparación de los temas que se pueden trabajar en el polígono patrón. Contiene el número del tema, el número de la clase práctica, cantidad de horas, objetivo, contenido, métodos de enseñanza, medios de enseñanza, evaluación, y las estrategias curriculares que se cumple en el desarrollo de cada clase práctica. En esta sugerencia, se parte de analizar, que los objetivos formativos reflejan los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por el trabajador en formación inicial o continua, que indican las transformaciones graduales que se deben producir en su manera de sentir, pensar y actuar para transformar el objeto de la profesión y resolver el problema profesional (Alonso, Cruz & Ronquillo, 2020, P 45)

El contenido constituye aquella parte de la cultura de la profesión que debe ser asimilada por los estudiantes en el aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos, integra los conocimientos, habilidades, y los valores que aparecen en el programa y responden al modelo del profesional. Los métodos de enseñanza el camino a seguir para alcanzar los objetivos y resolver el problema profesional planteado. Los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente educativo que sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para cumplir los objetivos trazados y facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. En este caso se recomiendan los equipos e instrumentos topográficos.

La evaluación precisa el cumplimiento del objetivo de la clase práctica. Se recomienda que se establezcan indicadores para evaluar el desempeño del estudiante durante la práctica, para poder evaluar la autopreparación para la práctica, utilización de los instrumentos, precisión de los resultados, entre otros para ello el profesor debe controlar el trabajo del estudiante pasando por los puestos de trabajo y realizando preguntas orales. De esta manera se puede evaluar el efecto instructivo y educativo de la evaluación.

Las estrategias curriculares son un sistema de saberes culturales de gran repercusión social que complementan la formación integral de los profesionales. En nuestra carrera se materializan en el Plan de estudio E y se consideran la formación de valores y trabajo político ideológico, lengua

materna, dominio del idioma inglés, formación económica, formación medio ambiental, gestión de salud y seguridad del trabajo, salud, sexualidad y enfoque de género, educación jurídica y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Se recomienda analizar las potencialidades del contenido para su selección

g. Procedimiento metodológico para desarrollar los temas II, III y V con la utilización del polígono patrón de la Universidad de Holguín

El procedimiento metodológico reconoce el replanteo metodológico realizado para cada clase práctica de los temas II, III Y V, la elaboración de las guías para la preparación de las clase práctica que contiene las orientaciones para los estudiantes donde se le explica el objetivo, problema profesional a resolver en función del contenido, procedimiento técnico metodológico para el desarrollo de la clase, habilidades profesionales que debe adquirir en cada tema y bibliografía que debe consultar. Además, aprovechando las mediciones y potencialidades del polígono patrón se les proponen ejercicios resueltos y propuestos y el diseño de la evaluación con la determinación de los diferentes indicadores a evaluar en el desarrollo de cada clase práctica. Todo esto favorece la relación instrucción – educación – crecimiento profesional.

La instrucción se interpreta como el proceso dirigido al desarrollo de conocimientos (saber) y habilidades intelectuales y profesionales (saber hacer) del estudiante en formación por medio de la integración entre el contenido objeto de apropiación durante la docencia (Alonso, Cruz y Ronquillo, 2020, p.36). Unido a las potencialidades de la instrucción, se debe concebir un proceso de educación dirigido a desarrollar valores, motivos, actitudes positivas e intereses profesionales en el estudiante (saber ser, estar y convivir) por medio de las potencialidades educativas del proceso de instrucción y de las influencias educativas que ejerzan los agentes implicados, es decir, el profesor y el resto de los estudiantes. De las relaciones sinérgicas que se producen entre lo instructivo con lo educativo, se logra entonces en cada tema de la asignatura el crecimiento profesional del estudiante.

Sobre la base de estos criterios se asume que el crecimiento profesional es el proceso de cambio y transformación que de manera gradual y progresiva se produce en la manera de sentir y comportarse (valores profesionales), pensar (conocimientos) y actuar (habilidades profesionales) del sujeto, producto de la realización de acciones de carácter instructivo y educativo de manera combinada y en condiciones de integración universidad - escuela técnica – mundo laboral – comunidad (Alonso, Cruz & Ronquillo, 2020, p 20).

Para la valoración de la efectividad de las sugerencias se realizaron cuatro talleres metodológicos donde participaron los especialistas de la disciplina de Topografía y los profesores que imparten la asignatura. Los principales resultados obtenidos con la realización de talleres metodológicos en el colectivo de la carrera están relacionados con que los participantes reconocieron la

importancia y utilidad de la propuesta para los profesores que imparten la asignatura a partir de todo el análisis metodológico que se realiza.

El impacto que produce desde el punto de vista social pues trae consigo un mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de topografía, lo cual contribuye en la formación del profesional en la carrera de Licenciatura en Educación Construcción, a elevar su nivel motivacional por la carrera, desarrollo de las habilidades profesionales en los estudiantes, e influye de manera positiva en la formación de los obreros y técnicos en las instituciones del Nivel Educativo Técnica y Profesional.

El 100% de los profesores entrevistados (cuatro profesores que desarrollan la asignatura), valoran como buena las sugerencias metodológicas elaboradas para la realización de las clases prácticas de los temas II, III y V, a partir de que les ofrece, desde el punto de vista metodológico, la lógica a seguir para la preparación y desarrollo de las clases prácticas en los diferentes temas, utilizando el Polígono Patrón de Topografía, creado en la Universidad de Holguín.

Las encuesta aplicadas a los miembros de la carrera y especialistas de las empresas que colaboran con la misma, en el desarrollo de las clases en el Curso por Encuentro (14 profesores), el 95 % de los encuestados valoraron como positiva la propuesta, al considerar el análisis y recomendaciones metodológicas realizadas a cada tema, y las posibilidades reales de cumplir con cada práctica a partir de los levantamientos planimétricos y altimétricos realizados en el polígono, utilizando los datos reales a pie de obra. Así mismo, se valoró el impacto que produce pues trae consigo un mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación del profesional en la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en el desarrollo de las habilidades profesionales, lo cual influirá de manera positiva en su desempeño como profesor de la asignatura, en el Nivel Educativo Técnico y Profesional.

CONCLUSIONES

A partir de los aspectos abordados se concluye que:

1. Las sugerencias metodológicas elaboradas permiten al profesor que imparte la asignatura prepararse e impartir un sistema de clase prácticas donde se aprovechen las potencialidades del polígono patrón de la Universidad de Holguín y fomente el desarrollo de las habilidades profesionales declaradas en el modelo del profesional del Licenciado en Educación en Construcción.

2. La utilización del polígono patrón de la Universidad de Holguín para el desarrollo de las clases prácticas de los temas levantamiento planimétrico, altimétrico y replanteo de objetos de obras (temas II, III y V) favorece el proceso de enseñanza aprendizaje profesional del programa de la asignatura de Topografía y el crecimiento profesional de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción.
3. La implementación de talleres metodológicos, permitieron constatar el valor de las sugerencias metodológicas propuestas para el desarrollo de las clases prácticas de los temas II, III y V del programa de Topografía para segundo año de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción, con la utilización del polígono patrón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta González, L.E. Perfil del Proyecto Institucional 2016-65 (2016). Creación del Polígono Patrón para el desarrollo de la Topografía y sus disciplinas afines en las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción en la Universidad de Holguín. Cuba.
- Alonso, L, Cruz, M. & Ronquillo, L. (2020). *El proceso de enseñanza – aprendizaje profesional: Un enfoque actual para la formación del trabajador*. Editorial Mar y Trinchera. 1ra edición. Ecuador.
- Batista, Y. (2016). Procedimiento para la modelación de coordenadas espaciales. Recuperado en <http://200.14.55.73/bitstream/handle/123456789/2506/BatistaLegraM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, O. (2011). Importancia del trabajo Metodológico. Recuperado en <https://www.monografias.com/trabajos108/importancia-del-tratamiento-metodologico/importancia-del-tratamiento-metodologico.shtml>
- Ministerio de Educación Superior - MES (2018). Reglamento de trabajo docente metodológico. Resolución No. 2/2018. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
- Ministerio de Educación Superior - MES (2016). Plan de Estudio E. Carrera Licenciatura en Educación Construcción. La Habana. Cuba.
- Ministerio de Educación Superior - MES (2018). Resolución Ministerial N° 2:2018. Reglamento de trabajo docente y metodológico de la educación superior. La Habana, Cuba.
- González, José Ricardo (2018). *Sugerencias metodológicas para utilizar el polígono patrón en las clases prácticas de la asignatura topografía* (Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Licenciado en Educación Construcción). Universidad Holguín. Cuba.

El aprendizaje formativo a través de las Prácticas Profesionales de los Estudiantes de Ingeniería Mecánica

Formative Learning through Professional Practices of Mechanical Engineering Students

Mabel del Pilar Espinosa Torres

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-1877-5026>

mabele@uho.edu.cu

Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo

Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-0200-0138>

rigo@uho.edu.cu

Arabel Moraguez Iglesias

Universidad de Holguín, Cuba.

arabelm@uho.edu.cu

Alberto Carballo Peña

Universidad de Holguín, Cuba.

albertocar@uho.edu.cu

RECIBIDO

30/06/2020

ACEPTADO

05/03/2021

RESUMEN

Esta investigación se ha llevado a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Holguín respaldado en dos Proyectos de Desarrollo Empresarial: con la Fábrica de Implementos Agrícolas "26 de Julio" y el Centro de Tecnología y Calidad Industrial (CTEC), ambos de la provincia de Holguín y toma como sustento el Curso #34: "Aprendizaje formativo y crecimiento personal", dictado por la Doctora Raquel Bermúdez en Pedagogía 2005, y tiene la finalidad de analizar cómo el Aprendizaje Formativo aplicado a las Prácticas Profesionales en los estudiantes de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín, ubicados en las distintas entidades productivas del territorio, contribuyen a la formación profesional e integral de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje; aprendizaje formativo; formativo; practica profesionales.

ABSTRACT

This research has been carried out in the Faculty of Engineering of the University of Holguin supported in two Projects of Enterprise Development: with the Factory of Agricultural Implements "26 de Julio" and the Center of Technology and Industrial Quality (CTEC), both in the province of Holguin and takes as support the Course #34: "Formative Learning and Personal Growth", dictated by Dr. Raquel Bermudez in Pedagogy 2005, and has the purpose of analyzing how Formative Learning applied to Professional Practices in Mechanical Engineering students at the University of Holguin, located in the different productive entities of the territory, contribute to the professional and integral formation of the students.

KEYWORDS

Learning; formative learning; formative; professional practice.

INTRODUCCIÓN

Mucho se ha hablado acerca de las herramientas para la dirección del aprendizaje en la enseñanza en Cuba, sin embargo, que se tenga noticia, no se ha hablado acerca de este tema en correspondencia con la actividad que realizan los estudiantes de Ingeniería Mecánica en Cuba en la realización de sus Prácticas Profesionales que realizan a partir del 3° año hasta el 5° de la carrera.

Los autores consideran conveniente, antes de comenzar a exponer el tema, que los lectores conozcan en qué consiste la Práctica Profesional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica y qué objetivo persigue.

Esta práctica está concebida a partir del 3° año de la carrera hasta el 5° año y se ubica en el Plan de Estudio a partir del 2° semestre de los respectivos años, a fin de que los estudiantes hayan recibido un cúmulo de asignaturas en cada uno de estos años que les permitan enfrentarse a dicha práctica, y el objetivo que persigue es vincular la teoría con la práctica mediante el intercambio de experiencias con los ingenieros, técnicos y directivos de la fábrica o empresa donde realiza la Práctica Profesional para darle solución a los problemas relacionados con sus Proyectos de Ingeniería I, II y Trabajo de Diploma, que signifique un aporte científico-técnico-tecnológico de la entidad.

Una experiencia que se viene llevando a cabo desde el curso 2015-2016 por los autores, es que conjuntamente con la Práctica Profesional los estudiantes llevan a cabo la ejecución de sus respectivos Proyectos de Ingeniería: el Proyecto I, que se realiza en 3° año y cuyo objetivo es la elaboración de una tecnología: para el tratamiento térmico o termoquímico de piezas; o la elaboración de una tecnología para fabricación de piezas en correspondencia con la solución de problemas de las entidades relacionadas con estas temáticas y que toma como base los Bancos de Problemas de las empresas del Territorio.

Por otra parte, el Proyecto II, que se realiza en el cuarto año de la carrera, consiste en: el diseño de piezas complejas, subconjuntos o conjuntos de equipos; propuesta para el mantenimiento de equipos o conjuntos de equipos; o también puede versar acerca de un proyecto de energía o transporte automotriz, y que todos toman, también, como base la solución de problemas empresariales, emanados de los respectivos Bancos de Problemas de éstas.

Por último, en el quinto año de la carrera se realizan su tercera Práctica Profesional materializada con la ejecución de sus respectivos Trabajos de Diplomas que responden a la solución de problemas de las empresas en las cuales han sido ubicados los estudiantes y que en la mayoría de los casos

dan continuidad al Proyecto II que realizaron en el 4º. año. Es por ello este trabajo tiene la finalidad de analizar cómo el Aprendizaje Formativo aplicado a las Prácticas Profesionales en los estudiantes de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín contribuyen a la formación profesional e integral de dichos educandos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente trabajo se utilizaron como métodos teóricos fundamentales: el análisis-síntesis, que permitieron llegar a consenso en relación con el método de aprendizaje empleado en las Prácticas Profesionales; el inductivo-deductivo que posibilitó, junto al análisis-síntesis obtener conclusiones válidas con relación al objeto de estudio; el análisis de fuentes, que posibilitó estudiar a los distintos clásicos con relación a los métodos de aprendizaje: Vigostky L.S. (1987), D. Castellanos (1994), R. M. Álvarez de Zayas (1996), Colectivo autores MINED (2003), P. Rico (2003), Raquel Bermúdez (2005), entre otros.

Como método empírico, la utilización de los informes de resultados de las Prácticas Profesionales en los tres últimos cursos de la Carrera de Ingeniería Mecánica, encuestas a estudiantes tomadas de los resultados de los informes de las Prácticas Profesionales de éstos, entrevistas a funcionarios, directivos, tutores e instructores de las entidades productivas en donde han estado insertado los estudiantes en dichas prácticas, y el método matemático-estadístico, que permitieron compilar los resultados de los instrumentos aplicados y por supuesto la experiencia de ambos autores que rebasan los 40 años de experiencia.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

El desarrollo integral de la personalidad constituye el objetivo central de la Política Educativa Cubana, de la cual se viene trabajando desde hace varias décadas (Bermúdez Morris & y Pérez Martín, 2015). En otros países, se manifiesta un interés mayor por este tema en los últimos años, dadas las exigencias que la época contemporánea plantea a la formación de las nuevas generaciones, para ello se pueden citar muchos autores: (Moursund, 1999), (Tapia, González, & y EliceGUI, 2005), (Cortés Nieto, 2008), (Campo Cano, 2010), (Vilá Baños, Rubio Hurtado, & y Berlanga Silvestre, 2016), (Soria, Sabariego, & y Donoso, 2017), entre otros.

Los autores de este trabajo comparten el criterio de la Dra. Raquel Bermúdez (2005) planea que muchas investigaciones se han realizado en el estudio y desarrollo de diversos componentes de la personalidad en el contexto educativo, pero no existen antecedentes que reflejen el logro de un desarrollo personal del alumno en un proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado especialmente con ese fin, que ofrezcan una concepción del aprendizaje y una metodología de la enseñanza, consecuente con ella, que propicie dicho desarrollo, en función de las necesidades personales, grupales y sociales debidamente integradas. A lo que se agrega que hasta el momento no existen antecedentes, que se tenga noticia, en el proceso de las Prácticas-Profesionales.

Al decir de Bermúdez (2005), que el aprendizaje escolar propicia insuficientemente el desarrollo personal de los alumnos, también estos investigadores agregan que éste no propicia lo suficientemente el desarrollo personal de los educandos en las Prácticas Profesionales, por lo que constituye una necesidad insoslayable concebir un proceso de aprendizaje en el cual se logre un crecimiento de cada uno y del grupo de practicantes como un sistema en función de los objetivos del año en que se encuentran realizando dichas prácticas que coadyuve a su formación profesional e integral.

Existen disímiles autores: Vigostky L.S. (1935), D. Castellanos (1994), R. M. Álvarez de Zayas (1997), Zilberstein (1999), (Moursund, 1999), Colectivo autores (MINED) (2003), Castellanos Simón, (2004), Bermúdez (2005), (Tapia, González, & y Elicegui, 2005), (Cortés Nieto, 2008), (Campo Cano, 2010), (Vilá Baños, Rubio Hurtado, & y Berlanga Silvestre, 2016), (Soria, Sabariego, & y Donoso, 2017), consideran luego de valiosas investigaciones psicológicas y pedagógicas se ha llegado a concluir que aprendizaje es el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad.

Según Bermúdez (2001) el Aprendizaje Formativo es el proceso personológico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el maestro y el grupo en el cual el alumno transforma la realidad y logra su crecimiento personal."

A los efectos de este trabajo en el proceso de las Prácticas Profesionales el educando es responsable y consiente de la apropiación de la experiencia histórico social transmitida fundamentalmente por sus tutores e instructores de las empresas o entidades productivas donde realizan sus prácticas, la cual permite transformar la realidad, al darle solución a los diferentes problemas técnicos-tecnológicos aspecto que permite y desarrolla su crecimiento personal, axiológico y social.

Las características inherentes al Aprendizaje Formativo son: Personológico, Consciente, Transformador, Responsable y Cooperativo (Bermúdez, 2005), pero ¿cómo cada una de estas características se traducen o manifiestan en el proceso de las Prácticas Profesionales de los estudiantes de Ingeniería Mecánica?

El personológico manifiesta en el sujeto cuando éste expresa plenamente sus potencialidades en el proceso de aprender mediante la realización de sus prácticas; es decir, aprovecha sus recursos personológicos y conocimientos técnicos aprendidos en cursos anteriores de su carrera de manera efectiva, a la vez que le imprime un sello propio al proceso que lo hace distintivo y absolutamente diferente al aprendizaje de los demás. Lo que va a aprender adquiere para él un significado y un sentido personal, se convierte en algo importante y necesario para lograr sus metas, para avanzar en pos de su propio desarrollo. Se siente implicado no sólo en relación con los contenidos que va a aprender y aplicar en su proyecto, así como con los objetivos que ha de alcanzar, sino también en relación con los procesos mismos de aprendizaje y desarrollo, con la certeza de que su trabajo resuelve un problema productivo que le va a ser útil a la sociedad.

El consciente implica la plena conciencia del modelo del objeto y de la acción, lo que permite ir controlando su marcha y resultado y hacer las correcciones pertinentes, también la conciencia de qué cambios de sí mismo espera lograr en ese proceso, de qué recursos internos posee (conocimientos y experiencia compartida con sus tutores o instructores) para enfrentar el proceso de cambio, qué potencialidades y qué limitaciones tiene, lo que le posibilita la toma de medidas preventivas para evitar las dificultades. Implica ser consciente del transcurrir de sus procesos psíquicos en la realización de la tarea (metacognición), de sus vivencias afectivas, reacciones comportamentales y recursos personológicos, de modo que pueda interpretar los estancamientos, retrocesos y errores a la luz no sólo de aspectos externos, sino de su propia personalidad y de su grado de implicación en el proceso, arista que permite a los tutores actuar con sabiduría y experiencia para posibilitar las correcciones adecuadas del camino a seguir por el educando.

El transformador le permite al estudiante actuar sobre la realidad y modificarla, y a la vez, actuar sobre sí mismo para lograr su auto transformación en el proceso de aprendizaje. Esta característica se manifiesta en cuatro direcciones:

- En la transformación de la información que constituye contenido del aprendizaje. En este caso la información se refiere a la Tarea Técnica orientada e informaciones recibidas acerca del objeto de estudio de su proyecto.
- En la transformación de los objetos de la realidad relacionados con el aprendizaje, en el caso particular referida al proyecto que debe elaborar, mediante el cual debe aplicar todos los conocimientos teóricos técnicos

y tecnológicos y apoyarse en las acertadas orientaciones de los tutores e instructores con relación al objeto de estudio a trabajar.

- En la transformación de las otras personas con las que interactúa al aprender, compartiendo y tomando las experiencias del personal técnico de las fábricas o empresas en las que está realizando su Práctica Profesional.
- En la transformación de sí mismo durante el aprendizaje, que resulta evidente se logra a través del propio trabajo realizado en consecuencia de las tres anteriores características analizadas.

En todas ellas se descubren tres momentos (Bermúdez, 2005):

- Reflexión, cuestionamiento, valoración crítica, generación de ideas propias.
- Elaboración de proyectos de transformación.
- Aplicación comprometida de los proyectos elaborados.

Estos momentos reflejan diferentes niveles de transformación, cada uno de los cuales tiene su complejidad y profundidad, por lo que no expresan niveles de complejidad creciente. Tan complejo puede ser el primero como el último de ellos.

Al igual que Bermúdez (2005), se considera que ser transformador no significa que el sujeto tenga que aportar siempre ideas absolutamente nuevas, o proyectar transformaciones originales, o elaborar un producto creativo; significa simplemente que aporte un elemento personal al contenido del aprendizaje, que genere ideas propias, que analice y proyecte, con su propio estilo lo que va a hacer, y lo lleve a vías de hecho, de manera comprometida, activa y personal, lo que tiene sus especificidades en cada edad y nivel de enseñanza.

Ser responsable implica que el sujeto responda por el objeto, proceso y resultado de su propio aprendizaje. Significa participar en la proyección, diseño o elaboración de tecnologías en correspondencia con su Proyecto Ingenieril y en la toma de decisiones con respecto a los objetivos a alcanzar, a los contenidos, al proceso y a las formas y vías de evaluación del aprendizaje, de su trabajo y desarrollo, permitiéndole asumir la responsabilidad que le corresponde por su compromiso y participación en las decisiones tomadas.

El aprendizaje cooperativo se produce en los espacios de intersubjetividad grupal o en la relación entre pares, incluido el par tutor-educando y educando-educando, mediante el intercambio de información, experiencias y vivencias en un proceso cooperativo que enriquece y modifica las existentes en cada estudiante. En esos espacios se va produciendo un cambio no sólo conceptual, sino en los contenidos y modos de funcionar de las configuraciones personalógicas del sujeto, que conducen a un nuevo nivel de autorregulación comportamental. Lo que cada alumno aprende está condicionado por la dinámica del grupo de aprendizaje del cual forma parte.



El Aprendizaje Formativo sólo se produce cuando todas las características están presentes constituyendo un sistema íntegro en el que cada una se interrelaciona con las demás, haciendo posible un proceso de aprender verdaderamente formador (Bermúdez op. Cit.).

El Crecimiento Personal se define es el proceso de cambio y transformación que se produce en la personalidad como sistema, que permite un nivel superior de regulación y autorregulación comportamental lo que implica una mejor relación con su medio, con las otras personas y consigo mismo.

Estos cambios pueden ser estudiados a partir del modo en que se integran en cada sujeto las siguientes dimensiones:

- a) Relación adecuada consigo mismo.
- b) Relación activa con el medio, en este caso con la empresa.
- c) Interrelación positiva con los otros, entre sus compañeros y trabajadores de la empresa.
- d) Enriquecimiento de los contenidos psicológicos.

El análisis de este enfoque del Proceso implica la consideración de los siguientes principios del proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido al crecimiento personal de los alumnos y requerimientos (R. Bermúdez, 2001)

- Unidad entre el protagonismo del alumno y la dirección del tutor o instructor
- Unidad de la actividad y la comunicación.
- Unidad del aprendizaje individual y grupal.
- Unidad de lo instructivo y lo educativo.
- Unidad de lo cognitivo y lo afectivo en un aprendizaje vivencial – experiencial.

La autenticidad o comprensión empática y aceptación y respeto incondicional al otro (C. Rogers, 1996). La autenticidad implica establecer una relación real y verdadera, sin incongruencias entre lo que se piensa, siente, dice y hace. Esta es una condición imprescindible para que el otro sea a su vez franco, sincero y auténtico. La comprensión empática, es decir, la capacidad de situarse en el lugar del otro, consiste en entender cómo éste piensa y siente y expresarle lo que se ha entendido acerca de lo que le está sucediendo y de su mundo interior. La aceptación y respeto incondicional al otro exige aceptarlo tal como es, mostrarle afecto, estimación y respeto, independientemente de cuan diferente sea y del modo en que nos gustaría que fuera; significa admitirlo, tenerlo en cuenta, reconocerlo como persona y confiar en él.

El compromiso con los procesos de cambio y con el crecimiento personal de ambos en las condiciones histórico–sociales concretas en que desarrolla la Práctica Profesional. No basta con la sensibilización con el cambio educativo, es necesario el compromiso con la aplicación de acciones que promuevan

dicho cambio, con él las transformaciones de los estudiantes, del grupo y del propio tutor-instructor.

El nuevo estilo del tutor-instructor en la facilitación del proceso de aprendizaje a través de la orientación del Proyecto de Ingeniería se considera un estilo cooperativo, en el que se propicia una colaboración, en términos de negociación entre el tutor-instructor y los estudiantes de práctica, en la que ambos satisfacen sus necesidades y deciden lo que desean lograr y el modo de hacerlo, conjuntamente, tratando de conciliarlas con las exigencias institucionales y sociales emanadas del Proyecto. Este estilo elimina todo tipo de posición autoritaria, verticalista y rígida, de centralización y decisión única y, aunque se centra en las necesidades de los estudiantes, no implica un 'dejar hacer', ni una anarquía grupal; por el contrario, exige al grupo un comportamiento en correspondencia con las metas y tareas definidas previamente.

No se trata de pedir opinión y dar participación a los alumnos, sino de que estos elaboren y decidan los proyectos y las formas de alcanzarlos y evaluarlos, dentro de los límites impuestos por la época, la sociedad, la entidad productiva, el grado o año que cursa el estudiante y del Proyecto o Diploma de que se trate. Pero este proceso de elaboración y decisión es conducido por el tutor, el que tiene que preparar al grupo para participar y decidir. Él puede dar elementos y criterios personales, propuestos, pero ha de elegir cuidadosamente el momento y la forma de ofrecerlos para que su opinión no determine en las decisiones grupales.

El estudiante se convierte en sujeto activo y comprometido con el proceso y resultado de su aprendizaje y crecimiento personal; exige su participación en las decisiones inherentes a estos procesos, participa de manera consciente y transformadora, con todos sus recursos psicológicos en la consecución de las metas individuales y grupales y responde responsablemente por los resultados alcanzados en el Proyecto.

Se ha constatado que existe un sistema de condiciones psicopedagógicas que propician una mejor preparación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la Práctica Profesional, unido a un desarrollo de su personalidad. Algunas condiciones corresponden fundamentalmente al tutor, otras condiciones tienen que ver directamente con el rol del alumno mientras que hay otras que se relacionan esencialmente con la actividad y con la comunicación que ambos desarrollan. El aseguramiento de estas condiciones permite el despliegue de las potencialidades de dicho proceso, al asegurar la participación del tutor-instructor y el alumno y delimitar las funciones de cada uno. Igualmente asegura que los sistemas de actividad y comunicación jueguen el papel que les corresponde.

Condiciones que se refieren al subsistema del tutor

- a) Profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de Proyecto de Ingeniería.
- b) Integración de lo académico, lo laboral y lo investigativo en el proceso.
- c) Problematicación del proceso de enseñanza-aprendizaje a través del Proyecto.

Condiciones que se relacionan con el subsistema actividad-comunicación en la ejecución de las Prácticas Profesionales

- a) Adecuada orientación, realización y control de las acciones de aprendizaje a través del Proyecto.
- b) Adecuada comunicación pedagógica y grupal.
- c) Creación de un clima psicológico positivo que propicie el intercambio, el debate y la creación entre el personal técnico y los estudiantes.

Condiciones que se refieren al subsistema del estudiante

- a) Disposición positiva hacia el aprendizaje en función del Proyecto y motivación por el contenido y el proceso de apropiación de experiencia.
- b) Postura activa y transformadora hacia la realidad y hacia sí mismo.
- c) Autorreflexión y autovaloración sistemática en función del autoperfeccionamiento.

Mediante la elaboración de los Proyectos de Ingeniería, la dirección del Aprendizaje Formativo en las Prácticas Profesionales incluye el modo de concebir, enfrentar y desarrollar cada una de las etapas de este proceso, éstas son:

En la primera etapa se realiza el diagnóstico del desarrollo potencial y actual de los estudiantes y las características y dinámica de los conocimientos que posee para enfrentar la tarea de proyecto (aprendizaje) y de la Práctica Profesional. Para caracterizar a cada alumno es necesario partir de las exigencias que se plantean al egresado en tercer, cuarto o quinto año, tanto desde el punto de vista personal, como del dominio de los conocimientos y habilidades que se le exigen para poder darle solución al proyecto que les corresponde, y constatar el desarrollo alcanzado por cada uno de ellos.

Como metodología para el diagnóstico del desarrollo se sugiere la aplicación de un sistema de métodos y técnicas cuyo procesamiento pueda hacerse de una manera sencilla, adecuándolo a las necesidades de la práctica que realizan los tutores. Entre los que más información pueden ofrecer están: la observación, las entrevistas, las escalas valorativas, el análisis del proceso de aprendizaje a través del Proyecto y de los resultados de la actividad y las técnicas de dinámica grupal.

Junto al diagnóstico del desarrollo de la personalidad, se requiere realizar un diagnóstico del conocimiento (aprendizaje), que será necesario realizar por el tutor para ver el grado que éstos tienen con relación al proyecto ejecutado.

Es importante que el tutor pueda determinar el desarrollo potencial en espacios de intersubjetividad en el que los estudiantes tengan que resolver tareas en situaciones de cooperación. Estas tareas están implícitas en la propia ejecución del proyecto, ya que de todos es conocido que la ejecución de un proyecto de ingeniería requiere de la cooperación multidisciplinaria en la mayoría de los casos para que éste sea exitoso.

El nivel de ayuda y lo que se logre avanzar a partir de ésta ofrecerá información sobre la Zona de Desarrollo Próximo de cada estudiante. Se deben utilizar las propias tareas del Proyecto y actividades de la Práctica Profesional, durante las cuales los tutores observan el comportamiento de los alumnos, su proceso de aprendizaje a través del Proyecto, analizan las características del aprendizaje que se manifiestan durante el mismo, los procesos grupales que tienen lugar y su influencia en el aprendizaje y desarrollo de todos y cada uno de ellos.

Un aspecto importante en este paso es la participación de los estudiantes, con los que se discuten los resultados del diagnóstico, a partir de lo cual se establecen metas de autoperfeccionamiento y compromisos para alcanzarlas en el propio proceso de aprender. En esta propuesta, el diagnóstico es más integral y profundo que el que tradicionalmente se realiza en las instituciones educativas e incluye el inicial y el sistemático que permite el seguimiento de cada estudiante y grupo durante la Práctica Profesional.

En la etapa de proyección del proceso, constituye un requerimiento la participación de los estudiantes y de todos aquellos implicados (tutores, instructores, directivos, profesores de la Carrera de Ingeniería Mecánica, entre otros), la planificación de la Práctica y del Proyecto. La proyección del proceso se realiza a partir de los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje, del sistema de condiciones psicopedagógicas y de la concepción didáctica del mismo.

Incluye la reelaboración y perfeccionamiento del programa de aprendizaje para la dirección de Proyecto, la proyección inicial del sistema de componentes didácticos y la proyección sistemática del proceso, que no es más que el diseño del proyecto o de la tesis. La proyección sistemática se inicia con el encuadre y constituye un momento de participación directa del grupo en la definición de sus propias metas y de las vías y procedimientos para alcanzarlas. En todos los casos, se ha de lograr que sean los propios estudiantes los que, bajo la oportuna orientación e intervención del tutor, tomen las decisiones. El encuadre permite hacer los ajustes pertinentes a la proyección inicial o diseño del proyecto o tesis para pasar a la ejecución del proyecto. Este proceder se diferencia esencialmente de los empleados en la enseñanza tradicional.

En la etapa de ejecución lo esencial es facilitar eficientemente el Aprendizaje Formativo de los estudiantes. Para lograrlo se propone la metodología para facilitar el Aprendizaje Formativo (Bermúdez Morris, 2001), pero adaptado para la Práctica Profesional acorde a la experiencia de los autores.

Para llevar a la práctica esta metodología se requiere cumplir una serie de exigencias, que resultan premisas indispensables para su efectividad, estas son:

1. Que los estudiantes participen en la toma de decisiones de los procesos de su aprendizaje y desarrollo. Esto se logra a partir de la conciliación de las metas individuales, grupales y sociales que hay que cumplir con el Proyecto de Ingeniería, garantizando el protagonismo y la responsabilidad estudiantil en el cumplimiento de esta tarea.
2. Que se incorporen aspectos personales lógicos en el tratamiento didáctico. A partir del carácter vivencial-experiencial del proceso, en función del autodesarrollo: el aprendizaje y crecimiento de cada estudiante adquieren un papel relevante y constituyen una unidad, lo que requiere incluir en los objetivos, contenidos, proceso y evaluación aspectos de la personalidad que influyen positiva o negativamente en estos procesos. No sólo se aborda, se estudia y debate la información científica y las vías y procedimientos para su procesamiento y utilización, sino también las experiencias y vivencias personales de sus tutores relacionadas con esta información y con su aplicación. La autoevaluación y su confrontación con la valoración grupal y del tutor, en función del cumplimiento de las tareas planificadas en el proyecto y de los procesos de auto perfeccionamiento y auto transformación personal y grupal ocurren indisolublemente unidos a la transformación de la realidad.
3. La formación de una Base Orientadora de la Acción completa, general e independiente. Supone la elaboración independiente de una Base Orientadora de la Acción, sobre la base de una adecuada planificación del cronograma de investigación y del diseño del proyecto que permitan cumplir y guiar el autocontrol y control de la marcha y resultado del aprendizaje a través del proyecto y propicie la toma de conciencia en las potencialidades y limitaciones personalógicas que influyen en ese proceso.
4. Tareas productivas que impliquen la transformación de la realidad profesional y personal. Estas tareas de aprendizaje, como están en concordancia con la solución de problemas técnicos de la empresa, requieren de un nivel de complejidad que exige a los estudiantes el razonamiento profundo y esencial de la realidad que se estudia, de su relación con ella y de las vías y modos que pueden ser utilizados para su solución, transformación y para la transformación de los demás y de sí mismo.

5. La facilitación del aprendizaje en espacios de intersubjetividad y cooperación. Supone un clima de confianza y apertura en el que se reduzcan al máximo los temores y amenazas relativos a los procesos de aprender y crecer y se logre la interiorización de los conceptos y acciones de aprendizaje indisolublemente unidos a los procesos formativos, desde una dirección planificada y a la vez operativa, lograda mediante un adecuado diseño de investigación, que centre al grupo en la tarea, a partir de la lectura, interpretación y evaluación de la dinámica de su aprendizaje y el empleo de recursos y procedimientos para la coordinación de sus interacciones.

La dirección del aprendizaje formativo para las Prácticas Profesionales se realiza mediante la facilitación de la dinámica del aprendizaje grupal. La dinámica grupal se define como el proceso y resultado de la interacción de todos los factores que constituyen la situación grupal, es decir, se refiere a todo lo que sucede en el grupo (E. Pichón Riviere, 1991). Estos autores consideran además que facilitar la dinámica del aprendizaje grupal implica movilizar a los miembros del grupo: diseñadores, tecnólogos y estudiantes que realizan las Prácticas Profesionales y centrarlos en la tarea de aprendizaje en función del proyecto y de las metas grupales.

La facilitación de la dinámica del aprendizaje grupal supone un cambio en las funciones del tutor, las cuales se diferencian sustancialmente de las funciones que tradicionalmente se le asignan. Las funciones fundamentales que cumple el tutor son:

- **Orientar:** Consiste en ofrecer a los estudiantes puntos de referencia esenciales que les permitan formarse una imagen completa de la acción, de su objeto y resultado, que les oriente en la realización de la tarea de proyecto.
- **Interpretar:** Elaborar hipótesis acerca de lo latente en el grupo (E. Pichón Riviere, op. Cit.). y que además estos autores consideran agregar: la elaboración de hipótesis a partir del objeto de estudio investigado, a partir de la observación de los fenómenos manifiestos, con el fin de confrontarlas con el grupo y modificar su dinámica para darle solución al problema.
- **Coordinar:** Promover el intercambio, la precisión y profundización en los contenidos de aprendizaje en función del proyecto y dirigir las acciones de los miembros del grupo hacia el logro de la tarea grupal.
- **Evaluar:** Valorar, conjuntamente con los estudiantes, la calidad del proceso y resultado del aprendizaje a través del proyecto, en función de la tarea grupal.

La metodología para facilitar el aprendizaje formativo en contextos grupales en la Prácticas Profesionales para facilitar el Aprendizaje Formativo en contextos grupales se propone las siguientes etapas:



- a) **Etapa de sensibilización:** Constituye un período de preparación y organización para la realización del trabajo grupal en la empresa. En esta etapa se sensibiliza y familiariza al grupo (técnicos, ingenieros y estudiantes) con el proyecto, se le prepara para trabajar grupalmente, se logra su interacción con los demás miembros del grupo y se organiza y define el trabajo a realizar a través de la Práctica Profesional que llevará a cabo el estudiante, así como la metodología para llevarlo a cabo y las funciones y responsabilidades de cada uno en el proceso de aprendizaje a través del Proyecto.
- b) **Etapa de trabajo grupal:** Es el período de realización de la tarea de aprendizaje a través del Proyecto. Incluye la preparación y la orientación precisa para llevar a cabo la investigación, su ejecución y el intercambio grupal con los técnicos, ingenieros y todo aquel personal que tenga que ver con el objeto de estudio, sobre sus resultados, así como la evaluación del trabajo realizado y de los logros alcanzados.
- c) **Etapa de cierre:** Es la etapa de reflexión y evaluación del trabajo realizado y de los logros alcanzados durante todo el proceso de aprendizaje en función del Proyecto, así como la proyección de nuevas metas de aprendizaje y desarrollo personal, que trascienden el presente.
- d) **Etapa de Evaluación:** Una vez vistos brevemente cada una de las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la Práctica Profesional, así como la metodología para proceder en cada una de ellas, y en sus fases, es importante detenerse en cómo evaluar la aplicación de todo lo anteriormente explicado. Ésta incluye los siguientes aspectos:

- **Evaluación del proceso de la Práctica Profesional**

Se realiza a partir de la comprobación de cómo se ha logrado llevar a la práctica lo planificado en la Práctica Profesional en particular con el Proyecto de Ingeniería desarrollado por los estudiantes y de cuán exitosa ha resultado su planificación y ejecución. Los parámetros para evaluar este proceso son los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje aplicado a la Práctica Profesional, el sistema de condiciones psicopedagógicas y la concepción didáctica propuesta.

- **Evaluación de los cambios a nivel grupal**

Se realiza en la medida en que se observa y se interpreta la dinámica grupal, recordando que en éste están imbricados: el tutor, los ingenieros, técnicos y el resto de los estudiantes que estén desarrollando la Práctica Profesional en la misma entidad productiva. Como parámetros esenciales que pueden ofrecer información acerca del proceso de aprendizaje grupal se proponen: realización de la tarea, roles que se manifiestan, resistencias, nivel de participación e interacción grupal, clima psicológico en relación con los contenidos y el proceso de aprendizaje.

• Evaluación de los cambios en cada uno de los estudiantes

Implica una evaluación sistemática y una evaluación final. La evaluación sistemática requiere la autoevaluación de los propios estudiantes y la evaluación del tutor y colectivo de la entidad productiva de cómo se produce el proceso de apropiación de la experiencia histórica social y el Crecimiento Personal del estudiante. Se proponen como parámetros para realizar esta evaluación: Características primarias y secundarias de la acción, características del aprendizaje formativo y dimensiones del Crecimiento Personal del alumno.

La evaluación final se realiza mediante la valoración del logro de los objetivos previstos en el programa de aprendizaje logrado a través del Proyecto desarrollado por los estudiantes, a partir de los mismos parámetros con que se efectuó la evaluación sistemática y el diagnóstico inicial, así como de las técnicas empleadas en dicho diagnóstico. Esta evaluación final se convierte en el diagnóstico inicial de los programas que estudiarán los alumnos en el semestre o en el grado siguiente para el caso de los estudiantes que realizan el Proyecto I y Proyecto II de Ingeniería y en el diagnóstico para la elaboración de los planes de superación postgraduada para los estudiantes que han concluido con su Trabajo de Diploma.

Estos autores consideran importante que los colectivos empresariales de conjunto con los profesores designados por el Departamento de Ingeniería Mecánica realicen la Meta evaluación de la Práctica Profesional (PP) (Moráguez, 2001), que no es más que evaluar toda la planificación, proceso y evaluación realizada en la etapa de Práctica Profesional a través de las cuales los estudiantes realizaron sus respectivos Proyectos de Ingeniería I, II en tercer y cuarto año, así como el Trabajo de Diploma en el quinto año, en función de los indicadores siguientes:

- Grado de cumplimiento de lo planificado y orientado en la PP.
- Nivel de pertinencia de la solución dada a través del Proyecto o Diploma.
- Participación en Fórum de Base de Ciencia y Técnica en la Empresa-Facultad de Ingeniería.
- Valoración del grado de crecimiento personal alcanzado por los estudiantes mediante la realización de la PP con su correspondiente Proyecto de Curso o Trabajo de Diploma.

Se han obtenido conclusiones valiosas que se han tenido en cuenta para el perfeccionamiento de las actividades docentes tanto en sus aspectos metodológicos como en contenidos. De forma general, se observa una gran satisfacción que los egresados y empleadores sienten por la preparación que recibieron durante su formación.

De acuerdo con el criterio de los empleadores de los graduados de la carrera se considera, Tabla 1:

- El 100% de los encuestados considera que el graduado posee las competencias generales para el trabajo profesional.
- El 100% de los encuestados estima de buena la formación recibida por los graduados.
- El 100% de los encuestados considera que el graduado ha alcanzado buenos resultados en su práctica profesional.
- El 100% de los encuestados estima de buenas las cualidades personales del egresado.
- El 100% de los encuestados reconoce que el graduado está respondiendo a su encargo social, porque tienen rendimiento en corto tiempo, tienen los conocimientos mínimos y valores para la vida laboral, poseen las herramientas básicas para tomar decisiones como ingenieros y son capaces de solucionar problemas con rapidez.

La evaluación general, dada por los empleadores, de la calidad de los resultados de trabajo alcanzados por el graduado de Ingeniería Mecánica arroja un 100% de satisfacción.

Tabla 1. Comportamiento general de las encuestas a los empleadores
NOTA: Solo se señalan las preguntas cuantitativas

Preguntas	Si		No		Cuales											
	%		%		Diseñar	Fabricar	Explotar	Proyectar	Mantener	Enseñar						
1 ¿El graduado posee las competencias generales que caracterizan el trabajo profesional?	15	100	0	0	15	100	6	40	15	100	15	100	15	100	15	100
2 ¿Cómo Ud. valora la formación recibida por los graduados?	Buena		Regular		Mala											
	15	100	0	0	0	0										
3 ¿Cómo Ud. valora los resultados alcanzados en la práctica profesional?	Buena		Regular		Mala											
	15	100	0	0	0	0										
4 ¿Cómo Ud. valora las cualidades personales del graduado?	Buena		Regular		Mala											
	15	100	0	0	0	0										
5 ¿Considera Ud. que la carrera está respondiendo a su encargo social?	Si	%	No	%												
	15	100	0	0												

De acuerdo con el criterio de los egresados de la carrera se considera, Tabla 2:

- El 88 % estima entre alta y media la motivación hacia la carrera en su actual desempeño, de ello el 64 % la considera de alta.
- El 100 % asegura que el grado de motivación influyo en la preparación recibida.
- El 100 % opina que la formación recibida favoreció el desarrollo de competencias generales y específicas de la profesión.
- El 100 % opina que la calidad de la práctica profesional y el proyecto de ingeniería realizados durante la carrera favoreció el desarrollo de competencias generales y específicas de la profesión.
- El 100% de los encuestados considera que las actividades docentes y extracurriculares favorecieron su formación integral.
- El 100 % de los encuestados afirmaron que la calidad de la docencia recibida fue muy buena al igual que el colectivo de profesores, tutores y asesores de la carrera, los que les aportaron las herramientas fundamentales para lograr ser un mejor ingeniero. Respecto a su influencia en su formación integral fue positiva, pues les aportó para su vida profesional.

Tabla 2. Comportamiento general de las encuestas a los egresados

Preguntas	VALORACIONES					
	Alta		Media		Baja	
1 ¿Cómo Ud. evalúa su motivación hacia la carrera que estudió en su actual desempeño?	16	64	6	24	3	12
2 ¿La formación recibida favoreció el desarrollo de competencias generales y específicas de la profesión?	Si	%	No	%		
	25	100				
3 ¿Cuál es su opinión general respecto a la preparación recibida en la carrera?	Buena		Regular		Mala	
	25	100	0	0	0	0
4 ¿Cómo Ud. valora la calidad de la práctica profesional y el proyecto de ingeniería realizados durante la carrera?	Buena		Regular		Mala	
	25	100	0	0	0	0
5 ¿Considera Ud. que las actividades docentes y extracurriculares favorecieron su formación integral?	Si	%	No	%		
	25	100	0	0		
6 ¿Cómo usted considera fue la calidad de la docencia recibida y la atención de los tutores y asesores de las empresas?	Buena		Regular		Mala	
	25	100	0	0	0	0

NOTA: Solo se señalan las preguntas cuantitativas.

CONCLUSIONES

A manera de conclusiones, estos autores toman como referente el trabajo de Bermúdez (2005) adecuándolos a las Prácticas Profesionales, al estimar y acotar algunas precisiones acerca de la Concepción Didáctica del Aprendizaje Formativo en función de éstas que provoque el crecimiento personal de los estudiantes.

- Este enfoque del proceso de enseñanza-aprendizaje en función de las Prácticas Profesionales (PP) incluye una concepción didáctica nueva. Se requiere una planificación muy flexible y un cronograma, que deje espacio a lo imprevisto, que evite esquemas prefijados y formalismos y haga posible una dirección por el tutor en función de las necesidades y del desarrollo alcanzado y potencial del estudiante, en la que logre que el grupo aporte al crecimiento personal de cada uno de sus miembros y que a su vez estimule la expresión de las potencialidades y la producción máxima de cada cual.
- Los estudiantes participan en la definición y construcción de los objetivos y contenidos del proyecto, mediante una reflexión y discusión colectiva de las necesidades e intereses individuales en lo que se refiere a su formación. Los límites de la libertad grupal están dados en plantearse metas que hagan posible su preparación personal y científica en función de las exigencias que el Proyecto y la sociedad le plantea al egresado, las que no pueden obviarse durante el análisis grupal de las tareas a emprender.
- Diversos métodos son válidos para obtener consenso y dar prioridad a las tareas a planificar, todos ellos deben siempre responder a los contenidos y objetivos del Proceso Pedagógico en función del Proyecto: El Brainstorming, la Espina de Pescado, el empleo de la matriz DAFO, Matriz Vester, Árbol de Problemas, entre otros permiten una mejor planificación y priorización de las tareas del Proyecto. El uso de estos métodos no se contraponen a la utilización de algoritmos generales de trabajo que orienten a los estudiantes en el camino para encontrar por sí mismos las vías personales u originales de enfrentar los casos, situaciones y problemas científicos y de la vida real. Por el contrario, el desechar estos algoritmos o procedimientos generales llevaría a un constante uso del método del ensayo-error, con todo el tiempo que este método requiere para su empleo y con las consecuencias que el mismo puede traer en el proceso de aprendizaje de cada estudiante.
- El que se determine una tarea grupal no significa que cada estudiante tenga que lograr los mismos objetivos. Significa que cada uno, como parte del grupo, debe aportar al logro de la tarea de todos, ya que en

esa tarea cada cual crecerá como persona y alcanzará logros en su preparación personal. Pero, más allá de la tarea grupal, cada estudiante, en dependencia de su propio desarrollo, de sus necesidades e intereses, ha de plantearse metas concretas individuales, que se irán alcanzando en el mismo trabajo grupal y en las tareas de trabajo independiente emanadas del Proyecto.

- El tutor al dirigir el proceso de aprendizaje grupal o de dirección del Proyecto, ha de garantizar la individualización de los objetivos, lo que requiere de él mucha flexibilidad y un adecuado manejo de las negociaciones que, durante la construcción de los objetivos y la definición de los contenidos tendrá que establecer con sus estudiantes. No se trata de una anarquía en las decisiones estudiantiles, sino de un trabajo serio y responsable, en el que estas decisiones se toman, a partir de un conocimiento de todos aquellos elementos necesarios para poder elegir con libertad. En esto, el papel del tutor es fundamental, pues de su correcta dirección depende que sus estudiantes sean capaces de elegir convenientemente.
- Otro aspecto sumamente importante, es la plena conciencia de los estudiantes acerca de las metas personales que se proponen alcanzar en el proceso y la necesidad de comprometerlos en el logro de las mismas, es decir implicarlos y responsabilizarlos con su proceso de aprender y crecer. Si los objetivos no se constituyen en una guía real y efectiva de su proceso de aprendizaje que les implique en un trabajo sistemático en función de su crecimiento, este propósito no se logrará ni con la rapidez, ni con la calidad esperada. El compromiso de presentar su trabajo en el Forum de Base de Ciencias y Técnica coadyuva enormemente con este compromiso.
- La búsqueda, enfrentamiento y solución de problemas, el detectar contradicciones e incongruencias en el contenido y plantearse interrogantes sobre la información, cuestionársela, sentir inconformidad con la realidad que tiene ante sí, elaborar proyectos de intervención, de investigación, de auto transformación, generar nuevas ideas, vías o soluciones poco comunes, completar, combinar, transformar de diversos modos lo existente, establecer hipótesis, crear analogías, realizar análisis multilaterales, integrales y flexibles, desde posiciones y puntos de vista diferentes, encontrar diversas variantes de diseño o tecnologías constituyen procedimientos a utilizar en los métodos y técnicas que se decida emplear.
- Las formas organizativas pueden ser diversas, siempre que permitan la preparación, la orientación y la realización de la tarea grupal en función del logro de los objetivos trazados.

- En cuanto a la evaluación, el Modelo requiere la transformación de la misma desde su concepción hasta su aplicación. Lo primero es dar participación a los estudiantes en la determinación de los parámetros y aspectos a evaluar y en los tipos y formas en que ella se realizará, esto garantiza una mayor precisión en la autoevaluación que los propios estudiantes deben hacer a lo largo de su trabajo en las etapas prefijadas para tal efecto.
- Nuevamente el tutor desempeña un importante papel en la preparación de los alumnos para tomar decisiones al respecto. La evaluación ha de ser integradora, derivarse de los objetivos que el colectivo y cada estudiante en particular se han propuesto alcanzar y considerar no sólo el resultado, sino también el proceso y la manera en que cada uno se ha manifestado e implicado en él. Debe partir de la autoevaluación, que debe ser confrontada con la evaluación grupal y con la que otorga el tutor.
- Tener en cuenta que la Meta evaluación es una vía de no sólo evaluar lo que se ha realizado en las PP, sino también es la vía para tener en cuenta las falencias acaecidas en el proceso y tomar éstas para su mejoramiento, lo que permite planificar con un mayor grado de precisión y calidad las próximas PP, con sus correspondiente Proyectos de Cursos y Trabajos de Diplomas, así como también los estudios postgraduados que deberán continuar los egresados de la Carrera de Ingeniería Mecánica en sus dos años de Servicio Social en las empresas a las que han sido destinados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Bermúdez Morris, R. (2001). *Aprendizaje formativo: una opción para el Crecimiento Personal en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Tesis de Doctorado. Facultad de Psicología, (pág. 135). La Habana.
- Bermúdez Morris, R. (1999). *Aprendizaje Formativo: una propuesta desde el enfoque histórico cultural*. Convención Intercontinental de Psicología y Ciencias Humanadas "Crecimiento humano y diversidad". La Habana.
- Bermúdez Morris, R. (2002). *Aprendizaje Formativo y Crecimiento Personal*. México, D. F.: Editorial del Magisterio Benito Juárez.
- Bermúdez Morris, R. (2002). *Modelo educativo integral para el crecimiento personal (MEIVREP)*. Resultados del Proyecto "Modelo educativo para el desarrollo integral de la personalidad en el proceso de formación de profesores de la Educación Técnica y Profesional" del Programa Ramal 1 del MINED. La Habana.

- Bermúdez Morris, R., & y Pérez Martín, L. (2015). El Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana, Cuba.
- Campo Cano, L. (2010). Aprendizaje servicio y educación superior – Una rúbrica para evaluar la calidad de los proyectos. Tesis en opción por el Título de Doctor en Ciencias. Programa de Doctorado “Educación y Sociedad” Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- Campo Cano, L. (2015). Aprendizaje servicio y educación superior. Una rúbrica para evaluar la calidad de proyectos. Tesis en opción al título científico de Doctor en Ciencias, correspondiente al Programa de Doctorado “Educación y Sociedad. Universidad de Barcelona, (pág. 278). Barcelona, España.
- Cortés Nieto, J. [. (2008). Investigación Formativa y nuevas propuestas pedagógicas en la Facultades de Derecho. Caso: Facultad de Jurisprudencia de la Universidad del Rosario. (págs. 28-33). Rosario, Argentina: Estudiositas, 3 (1).
- Herrán, A. (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. Universidad de Camagüey ISBN:978-959-16-1404-9, 18.
- Jenaro Río, C., & [et. al]. (07 de 02 de 2018). Metodología docente en la Educación Superior: percepciones del profesorado sobre su importancia y uso. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4611818>
- Mediavilla, M. L., & Baigorria, L. B. (07 de 02 de 2018). Hacia nuevos horizontes formativos en la Educación Superior. Obtenido de http://www.juan23.edu.ar/jornadas/psicopedagogia/4/materiales/ponencias/08%20-%20Ponencia_Mediavilla_Baigorria.pdf
- Méndez Lois, M. J., & San Juan Soca, M. d. (02 de 02 de 2018). Aprendizaje autónomo del alumnado en la Educación Superior. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/132550769.pdf>
- Moraguez Iglesias, A. (11 de 02 de 2018). Tendencias actuales acerca de la calidad de la educación y su evaluación en las instituciones educativas. Obtenido de: <https://dokumen.tips/documents/3-presentacion-mbdd-pdf.html>
- Moraguez Iglesias, A. (2001). Propuesta de indicadores para evaluar la Eficiencia Externa de las Escuelas Politécnicas Industriales en la provincia de Holguín. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Planeamiento, Administración y Supervisión de sistemas Educativos. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). La Habana, Cuba.
- Moursund, D. (07 de 02 de 1999). Project Bases Learnign: Using information Technology (1999). Obtenido de Citado por Vilá Baños Ruth [et.al]: shorturl.at/wKMRX
- Pegalajar Palomino, M. d., & Colmenero Ruiz, M. J. (07 de 02 de 2018). El aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje en la Educación Superior. Obtenido de <http://www.upo.es/ocs/index.php/innovagogia2012/linnovagogia2012/paper/viewFile/102/104>
- Pere Molina, J., Valencia, A., & Gómez, F. (07 de 02 de 2018). Innovación

- docente en Educación Superior: EDBLOGS, evaluación formativa y aprendizaje colaborativo. Obtenido de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev202COL24.pdf>
- Pérez Martín, L. (2003). Crecimiento Personal en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tesis de Doctorado presentado para pre-defensa. Facultad de Psicología, (pág. 130). La Habana.
- Pérez Pino, M., Enrique Clavero, J. O., & [et. al]. (07 de 02 de 2018). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. Obtenido de <http://www.revedumecentro.sld.cu>
- Piqué Simón, B., & Forés Miravalles, A. (07 de 02 de 2018). Propuestas metodológicas para la Educación Superior. Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30702/6/EMA_bpique_afores.pdf
- Rico, P. (1995). Las acciones del alumno en la actividad de aprendizaje. Una reflexión necesaria para enseñar mejor. En P. Rico, Temas de Psicología Pedagógica para maestros IV. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rico, P. (2003). La zona de desarrollo próximo: procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Roger, C. (1996). Libertad y creatividad en la educación. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Silvestre, M. (1999). Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.
- Soria, V., Sabariego, M., & y Donoso, T. (07 de 02 de 2018). El método de aprendizaje orientado a proyectos: una vía para operatividad la investigación formativa en la Educación Superior. X Foro Internacional sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES). Granada, España: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC). Obtenido de En T. Ramiro Sánchez y M. T. Ramiro. X Foro Internacional sobre la evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior (FECIES). Granada, Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC) (2013): <http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/download/1586/2404>
- Tapia, N., González, A., & y Elicegui, P. (2005). Aprendizaje y servicio solidario en las escuelas argentinas: una visión descriptiva a partir de las experiencias presentadas al Premio Presidencial Escuelas Solidarias (2000-2001). Global Service Institute, Center for Social Development, George Brown School of Social Work. Washington: Washington University, Mo. USA, Small Grants Research Program. Recuperado de http://gwbweb.wustl.edu/csd/service/SRGP_CLAYSS.htm
- UNESCO-OREALC. (1995). Hacia una nueva etapa de desarrollo educativo. Boletín 31, Pedagogía 95. La Habana.
- Velandia Mesa, C., Serrano Pastor, F. J., & Martínez Segura, M. J. (07 de 02 de 2018). La Investigación formativa en ambientes ubicuos y virtuales en la Educación Superior. Obtenido de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=51&articulo=51-2017-01>

Vigotsky, S. L. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Editorial Científico Técnica.

Vilá Baños, R., Rubio Hurtado, M., & Berlanga Silvestre, V. (07 de 02 de 2018). La investigación formativa a través del aprendizaje orientado a proyectos: una propuesta de innovación en el grado de Pedagogía. Obtenido de <http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/download/1586/2404>

Revista Científica de FAREM-Estelí



*Aportando a la
producción científica*