

# COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE APRENDIZAJE EN BIOQUÍMICA DE DOS GRUPOS DE ESTUDIANTES DE GENERACIONES DIFERENTES CON DOS TIPOS DE BACHILLERATO\*

**Saldaña Balmori Yolanda<sup>1</sup>, Méndez Ramírez Ignacio<sup>2</sup>, Delgadillo Gutiérrez Héctor Javier<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, UNAM. Av. Universidad 3000, Colonia Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México. CP 04510. MÉXICO.

Autor de correspondencia correo E: balmori@bq.unam.mx.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM. Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México. CP 04510. MÉXICO Correo E:imendez@servidor.unam.mx

<sup>3</sup>Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud. Coyoacán, Ciudad de México. CP 04960. MÉXICO. Correo E:hjdelga@correo.xoc.uam.mx

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue asociar las evaluaciones diagnósticas previas al curso de Bioquímica y Biología Molecular con los resultados finales del curso para dos grupos, en donde las variables fueron el tipo de bachillerato de procedencia de los estudiantes y el período en el cual se realizó el estudio. Los resultados corresponden a 40 alumnos por grupo durante los períodos de estudio 2014-2015 y 2015-2016, en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En el grupo del período 2014-2015 la mayoría de los estudiantes provenía del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM y en el grupo de 2015-2016 la mayoría provenía de la Escuela Nacional Preparatoria, UNAM. Como resultado de las evaluaciones diagnósticas aplicadas se encontró que hubo diferencias significativas entre los dos grupos ( $P < 0.0001$ ) ya que en el grupo de 2014-2015 las calificaciones obtenidas fueron más bajas. Las calificaciones obtenidas de los dos grupos al cabo del curso fueron diferentes ( $P < 0.0001$ ), siendo el promedio de 5.58 en el período 2014-2015 y de 7.78 en 2015-2016. Considerando que el examen diagnóstico explore realmente el nivel de conocimientos previos de los estudiantes se puede presumir que los resultados sugieren que los conocimientos previos al ingreso a la Facultad, son determinantes para la evolución dentro de los estudios de la materia de Bioquímica y Biología Molecular.

## ABSTRACT

The aim of this study was to associate the diagnostic evaluations on Biochemistry and Molecular Biology with the final results of the course for two groups. The variables were the high school's origin of students and the period in which this study was done. This result corresponds to 40 students per group during the periods of study 2014-2015 and 2015-2016, at the Faculty of Medicine of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). In the group for the period 2014-2015, the majority of students came from the College of Sciences and Humanities (CCH), UNAM and in 2015-2016 most students came from the National Preparatory School (ENP), UNAM. The results of the applied diagnostic evaluations were different between the two groups ( $P < 0.0001$ ) because in the 2014-2015 period the group scores were lower. Final results of the two groups were different, the academic qualification was 5.87/10 and 7.78/10 for the period 2014-2015 and 2015-2016, respectively ( $P < 0.0001$ ). Whereas the diagnostic test to explore really the level of knowledge of students can be considered that the results suggest that previous knowledge was decisive for good success in learning Biochemistry and Molecular Biology.

## PALABRAS CLAVE:

Estilos de enseñanza, aprendizaje, diferentes bachilleratos, aprendizaje en Bioquímica.

## KEY WORDS:

Styles of teaching, learning, different high school, learning in biochemistry.

## FUNDAMENTOS

La real Universidad de México fue inaugurada en 1551 con apoyo del Rey de España y confirmada en 1595 mediante una bula del Papa Clemente VIII. La estructura de la Universidad estaba constituida de la siguiente manera: una Facultad Menor de Artes y cuatro Facultades Mayores (Medicina, Derecho Civil, Derecho Canónico y Teología), la Facultad Menor de Artes correspondía a la enseñanza actual de la escuela preparatoria ya que era obligatoria para acceder a cualquiera de las cuatro Facultades Mayores. La Universidad en los siglos XVII y XVIII se vio fuertemente amenazada por presiones de España, además de que peligraba su existencia debido a que se fundaron en México 3 instituciones: la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos en 1784, el Real Seminario de Minas en 1787 y el Jardín Botánico en 1788, en donde se enseñaban cátedras que competían con ella; por otro lado, en la Universidad había mucha resistencia a los cambios ya que se conservaban métodos muy viejos, tanto en el área de organización como en la de enseñanza (1). Con cierres y aperturas ocasionales, finalmente cerró sus puertas en noviembre de 1865 y en 1867 se establecieron en el Distrito Federal las Escuelas Nacionales, que vinieron a suplir la enseñanza que anteriormente ofrecía la Universidad. La Escuela Nacional Preparatoria (ENP) fue fundada por decreto presidencial de Benito Juárez e inició sus actividades en 1868 en el Antiguo Colegio de San Ildefonso, su primer director fue Gabino Barreda quien introdujo el método científico.

Fue en 1881 cuando Justo Sierra consciente de que el País necesitaba elevar su nivel cultural, mejorar la educación que ofrecían las Escuelas Nacionales, fomentar el desarrollo de la ciencia y formar científicos, presentó ante la Cámara de Diputados un proyecto para restablecer en México la Universidad; pero fue hasta 1910 cuando siendo Secretario de Instrucción Pública, se fundó la Universidad Nacional de México que reunía a las Escuelas: Nacional Preparatoria, de Jurisprudencia, de Medicina, de Ingenieros, de Bellas Artes y de Altos Estudios y quedó establecido que sus funciones eran la docencia a nivel superior y la extensión de la cultura (1). Los conflictos inherentes a la Revolución Mexicana, incidieron en la Universidad en donde hubo altibajos, politizaciones, etc. que duraron hasta después de haber concluido el movimiento armado. Posteriormente, en 1929 luego de un movimiento estudiantil que duró varios meses se promulgó una Ley Orgánica de la Universidad Nacional de México en donde se otorgaba una autonomía limitada y se incorporaba una función más a ella, la investigación. Pero fue hasta 1933 cuando

el gobierno promulgó una nueva Ley Orgánica en la cual se otorgaba plena autonomía a la Universidad, quedando finalmente constituida la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (1).

Adicional a la Escuela Nacional Preparatoria, en 1971 se aprobó en la UNAM la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) durante el rectorado del Dr. Pablo González Casanova, quien lo consideró como un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria.

**ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.** Actualmente en el primer año de bachillerato correspondiente al 4º año de la preparatoria, donde se cursa el núcleo básico con las asignaturas de Matemáticas (IV), Física (III), Lengua Española, Historia Universal (III). Lógica, Geografía, Dibujo (II), Lengua Extranjera ya sea Inglés o Francés (IV), Educación estética y artística Educación Física (IV), Orientación Educativa (IV), e Informática.

En el 5º año los estudiantes continúan con su formación en Matemáticas (V), Química (III), Biología (IV), Lengua extranjera (Inglés o Francés V) o (Italiano o Alemán I), además de Educación para la Salud, Historia de México (II), Etimologías Grecolatinas, Ética, Educación Física (V), Educación estética y artística, Orientación Educativa (V) y Literatura Universal.

Es en el 6º año además de cursar Matemáticas (VI), Derecho, Literatura Mexicana e Iberoamericana, Lengua extranjera (Inglés o Francés VI o bien. Italiano o Alemán II), los estudiantes deben decidir por una de las 4 posibles áreas para terminar su bachillerato: 1.- Físico Matemática; 2.- Ciencias Biológicas y de la Salud; 3.- Ciencias Sociales o 4.- Artes y Humanidades (2, 3). Los estudiantes que eligieron área 2 deben cursar Biología (V), Física y Química (IV) además de dos posibles optativas dentro de las que pueden ser: Geología y Mineralogía, Fisicoquímica, temas selectos de Biología, Estadística y Probabilidad, Temas selectos de morfofisiología o bien Informática aplicada a la ciencia y a la industria.

De las 9 instalaciones de la ENP, la número 2, cuenta además de un programa llamado Iniciación Universitaria que corresponde a los 3 primeros años de la Secundaria Oficial de la Secretaría de Educación Pública, conocidos como 1º, 2º y 3er. años; en el resto de los planteles sólo se imparten los siguientes 3 años conocidos como 4º, 5º y 6º año de bachillerato. Esto es una secuela de los acontecimientos académicos históricos: en 1921 se creó la Secretaría de Educación Pública y a ella le fue asignada la Escuela Nacional Preparatoria, con 5 años de estudio, posteriormente cuatro años más tarde, se estableció la Escuela Secundaria,

restándole 3 años a la preparatoria. Fue el Rector Dr. Fernando Ocaranza quien en 1935 estableció los cursos de extensión universitaria (en la Escuela Nacional Preparatoria Número 2) la que funcionó con 5 años de estudio hasta 1952 y en 1965 se estableció el plan de 6 años (4).

**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.** El Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades que inició en 1971, está dividido en 6 semestres y se basa en los siguientes postulados: Aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser (5).

Para cumplir con estos postulados, el programa está dividido en 4 áreas del conocimiento: 1) Matemáticas, 2) Ciencias Experimentales, 3) Histórico-Social y 4) Talleres de Lenguaje y Comunicación.

Las asignaturas de los primeros 4 semestres son: Matemáticas (I-IV), Física (I-II), Química (I-II), Biología (I-II), Historia de México (I-II), Historia Universal Moderna y Contemporánea (I-II), Geografía (I), Taller de Cómputo (I-II), Taller de Lectura Redacción e Iniciación a la Investigación Documental (I-IV), Lengua extranjera (I-IV).

Para el quinto y sexto semestre, la única asignatura obligatoria es Filosofía (I-II), y las otras cinco que el estudiante cursa, son optativas acordes a lo que van a ser sus estudios en la licenciatura, en donde éstas pueden ser Cálculo, Estadística, Biología, Física, Química, Filosofía, Administración, Geografía, Psicología, Economía, Derecho, Antropología, Ciencias de la Salud, Historia, Griego, Latín, Textos Literarios y Talleres de Comunicación, de Diseño Ambiental y de Expresión Gráfica (5). No obstante que el Modelo Educativo del CCH es de cultura general e integral el cual prepara al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para continuar con sus estudios no parece ser totalmente exitoso de acuerdo a estas expectativas, por lo menos en la Carrera de Medicina se ha observado un alto índice de reprobación en el primer año de la licenciatura.

Según Parga (6), las diferencias entre los dos sistemas de estudio son muy grandes ya que: en la ENP: el ciclo es anual, se cursan más materias por año, la forma de impartir las asignaturas es muy semejante a la de la secundaria, en el último año se escoge área de estudio; mientras que en el CCH: son ciclos semestrales, en los primeros cuatro semestres se cursan sólo 6 materias, hay más tiempo para decidir qué se quiere estudiar y se induce a que el estudiante sea más independiente.

Cualquiera de los estudios realizados, ya sea en la Escuela Nacional Preparatoria o en el Colegio de Ciencias y Humanidades, son el preámbulo para estudiar alguna de las diferentes carreras profesio-

nales que la UNAM ofrece. Los requisitos para que al estudiante se le considere aceptado con pase automático como se mencionará más adelante, lo fija cada escuela profesional (7). En general el tipo de preparación que reciben los estudiantes en las escuelas preparatorias -aunque egresen con muy buenas calificaciones- no siempre está orientado para que cursen con éxito algunas de las materias de primer año de la carrera de Medicina en la UNAM, razón por la cual se tiene, en ocasiones, un alto índice de reprobación. Lo anterior conlleva a que el estudiante repita al año siguiente la o las materias no acreditadas, con la consecuente frustración que en ocasiones puede conducir al abandono de sus estudios.

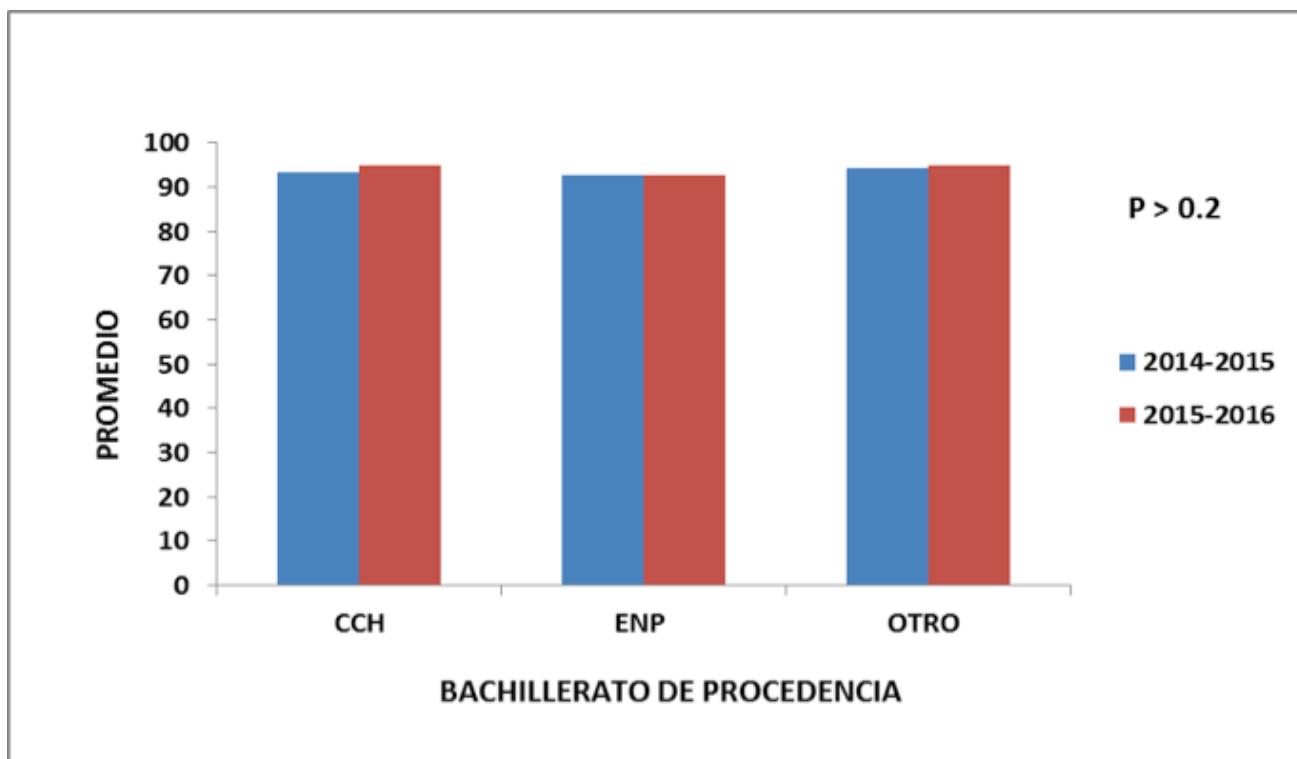
### **INGRESO A LAS ESCUELAS O FACULTADES**

**DE LA UNAM.** Como ya se señaló, previamente al ingreso a las carreras profesionales de la UNAM, se cursa cualquiera de los programas de bachillerato, ambos con duración de 3 años, que puede ser el de la Escuela Nacional Preparatoria que dispone de 9 planteles, o bien el del Colegio de Ciencias y Humanidades con 5 planteles; los estudiantes de los dos programas pueden acceder automáticamente a las escuelas profesionales de la UNAM si cubren los requisitos de la Escuela o Facultad a la que deseen ingresar.

**FACULTAD DE MEDICINA.** Para ingresar a la Facultad de Medicina el estudiante debe haber egresado de un bachillerato de la UNAM con un promedio general mínimo de 9.0 en donde el máximo es 10.0 (Fig. 1). Los estudiantes que no tuvieron ese promedio o son provenientes de otro sistema educativo diferente de la UNAM, son sujetos a un examen de admisión formulado por la UNAM. Una vez aceptados en la Facultad a todos los alumnos de la generación, sin importar su origen, se les aplica un examen diagnóstico. Los estudiantes que obtienen las puntuaciones más altas tienen prioridad para elegir grupo según sus intereses de horario, profesores, compañeros, etc., a medida que las calificaciones de los estudiantes van siendo menores pueden elegir sitio en alguno de los grupos restantes, finalmente, aquellos alumnos que en esa evaluación tienen las más bajas calificaciones, quedan inscritos generalmente en horarios mixtos que le obligan en ocasiones, a permanecer muchas horas en la Facultad.

### **BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR.**

En el curso de Bioquímica y de Biología Molecular se llevaron a cabo cuatro evaluaciones que aplicó el Departamento a toda la generación y si al final del curso el promedio de la calificación de un estudiante

**CALIFICACION PARA EL INGRESO A LA FACULTAD DE MEDICINA, UNAM**

**Figura 1.** La calificación obligatoria para ser admitido en la Facultad es de 9.0, no hubo diferencia ni entre preparatoria de origen mínima entre los 2 períodos escolares estudiados; los alumnos que no son de CCH ni de ENP se identifican como OTRO ( $P > 0.2$ ).

fue igual o superior a 8.5 estaba exento de acudir al examen final. Los estudiantes que no estuvieron en esta condición debieron presentar examen final para acreditar la materia.

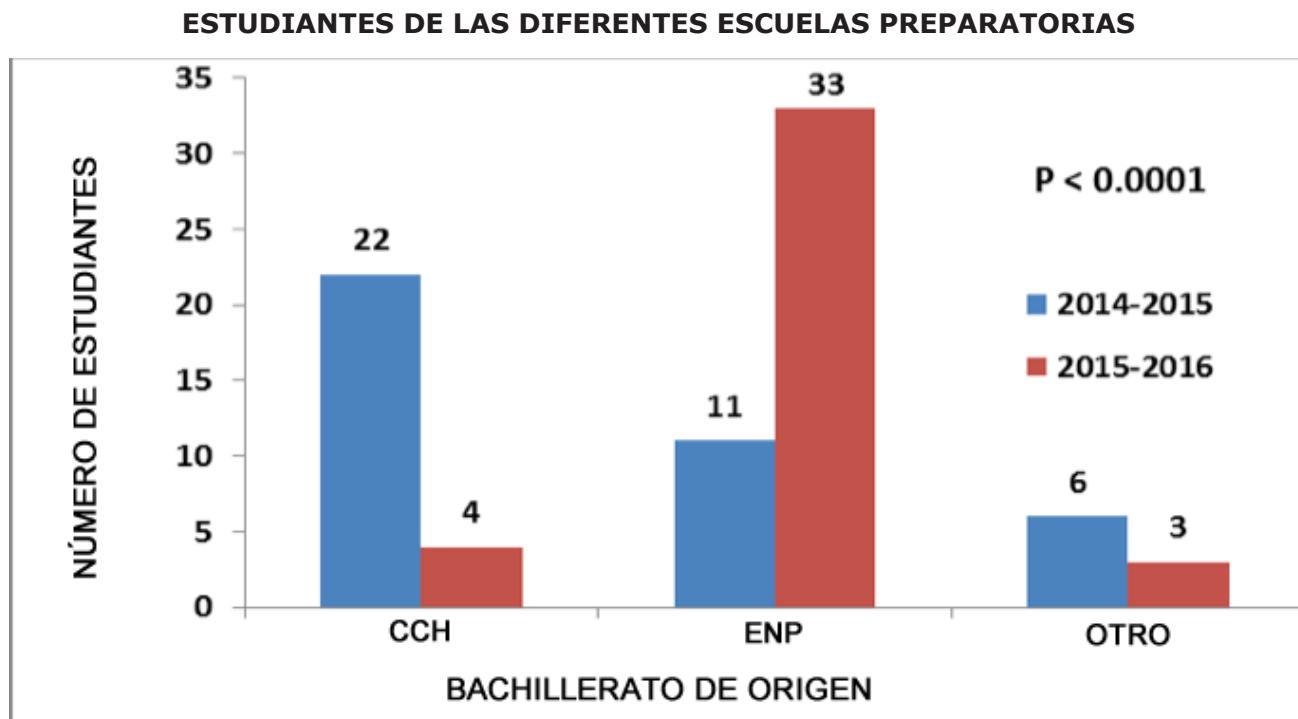
## METODOLOGÍA

En el presente estudio, se realizó un seguimiento de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de dos grupos en la asignatura de Bioquímica y Biología Molecular que se imparte durante el primer año de la Carrera de Medicina de la UNAM. Los dos grupos de estudio fueron el 1118 de las generaciones escolares 2014-2015 y 2015-2016, no se conoció el criterio por el cual la Facultad inscribió a los estudiantes en estos grupos; en ambos, se tuvo el mismo equipo de profesores y los mismos horarios. La característica preponderante de estos grupos fue que en el periodo 2014-2015, la mayoría de los estudiantes (56.4 %) provenía del CCH y en el segundo periodo (2015-2016) la mayoría de los estudiantes (82.5 %) fueron egresados de la ENP (Fig. 2). En ambos periodos hubo un determinado número de estudiantes que al no provenir de la

ENP o del CCH fueron aceptados en la Facultad mediante el examen de admisión.

Además de las evaluaciones diagnósticas que aplica la Facultad, en ambos períodos, se les aplicó internamente a los dos grupos de estudio otro examen el primer día de clase, en el que se evaluó la capacidad de aplicación de los conocimientos en matemáticas, física, química, biología y español adquiridos anteriormente. Al aplicar esta evaluación, quedó explícito que las calificaciones que obtuvieran los estudiantes, no forman parte de su historial, sino que era para que el profesor se diese cuenta dónde debía empezar su curso.

Se realizó un estudio descriptivo para ver cuántos alumnos provenían del bachillerato del CCH, de la ENP o de otra preparatoria (Fig. 2), para ver la significancia entre el periodo y el bachillerato de origen se utilizó la Ji cuadrada. Posteriormente se llevó a cabo un análisis de varianza seguido de una prueba de comparaciones múltiples de Tukey para contrastar los promedios de calificaciones de los exámenes diagnóstico aplicado por la Facultad (Fig. 3), del aplicado por el docente del grupo (Fig. 4) a los estudiantes provenientes de los distintos



**Figura 2.** En el periodo 2014-2015 la mayoría de los alumnos provenían del CCH a diferencia de que en el siguiente año escolar, la mayoría de los estudiantes habían estudiando en la ENP. El estadístico de prueba que se empleó fue  $J_1$  cuadrada.

bachilleratos entre los diferentes períodos y de éstos entre sí. El nivel de significancia para este estudio fue de 0.05 para las comparaciones de los efectos principales que son los bachilleratos y el período (8, 9). El tipo de estudio de esta investigación es retrospectivo, observacional, longitudinal y comparativo (10).

## RESULTADOS

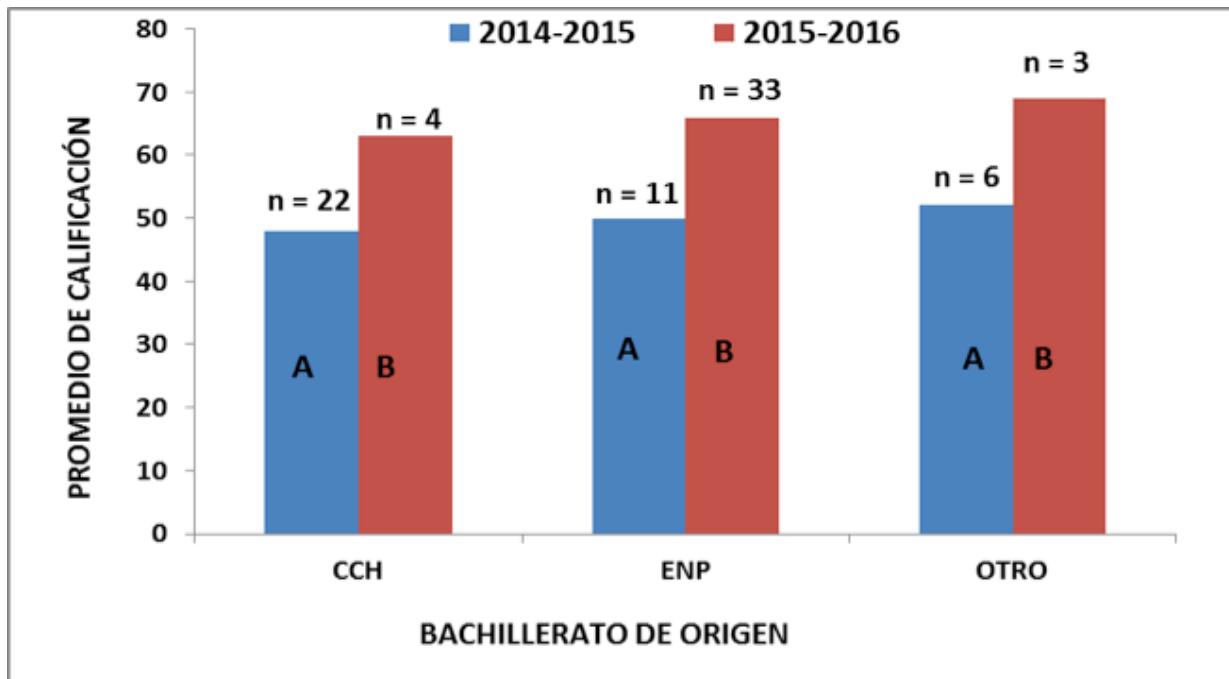
Se encontró que en los períodos hubo diferencias en el número de alumnos provenientes de los distintos bachilleratos: en el 2014-2015 la inscripción de alumnos del CCH fue mayor que en el 2015-2016 y el número de estudiantes de la ENP fue mayor en el último período ( $P < 0.0001$ ) (Fig. 2). En las evaluaciones diagnósticas (Fig. 3) los resultados fueron los siguientes: En la aplicada por la Facultad, no hubo diferencias en los promedios entre los bachilleratos en cada uno de los dos períodos, ( $P > 0.05$ ) y sí las hubo entre los períodos ( $P < 0.0001$ ) como se ve en la figura 3 en donde las letras A y B indican diferencias significativas, en el período 2014-2015 el promedio en las calificaciones fue menor que la del período 2015-2016.

En la evaluación diagnóstica del docente (Fig. 4) durante el período de 2014-2015 no hubo di-

ferencia entre los promedios (A) obtenidos por los estudiantes con diferente origen de bachillerato ( $P = 0.14$ ); en el período 2015-2016 los 4 estudiantes que provenían del CCH tuvieron una calificación muy semejante a los de período 2014-2015 (AB), mientras que los 33 estudiantes que provenían de la ENP y los 3 de un sistema diferente al de la UNAM, tuvieron un promedio más alto de calificación (B).

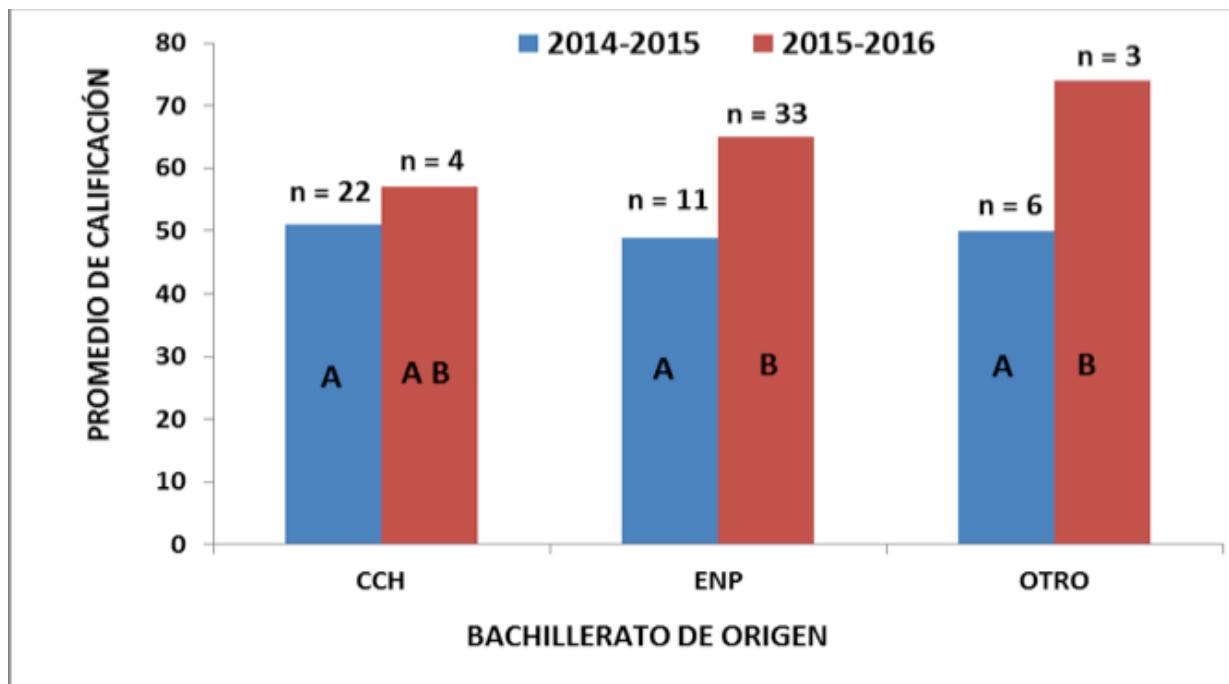
La evolución de las calificaciones en las diferentes etapas del proceso se comparan en la figura 5, en la que también se presentan las calificaciones de las evaluaciones finales de los alumnos del curso de Bioquímica y Biología Molecular. Se encontró que durante el período 2015-2016 los estudiantes tuvieron el promedio más alto ( $P < 0.05$ ), al compararse con los promedios del período 2014-2015 y lo mismo sucedió en las evaluaciones diagnósticas en las que se observa claramente que los estudiantes del período 2014-2015 obtuvieron un promedio más bajo, cuando se contrasta con los del período 2015-2016 (Fig. 5). Finalmente se llevó a cabo un estudio para comparar los promedios de calificaciones entre los dos períodos y se encontró, como se observa en la figura 6 que las diferencias fueron significativas ( $P < 0.0001$ ).

### EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA APLICADA POR LA FACULTAD DE MEDICINA

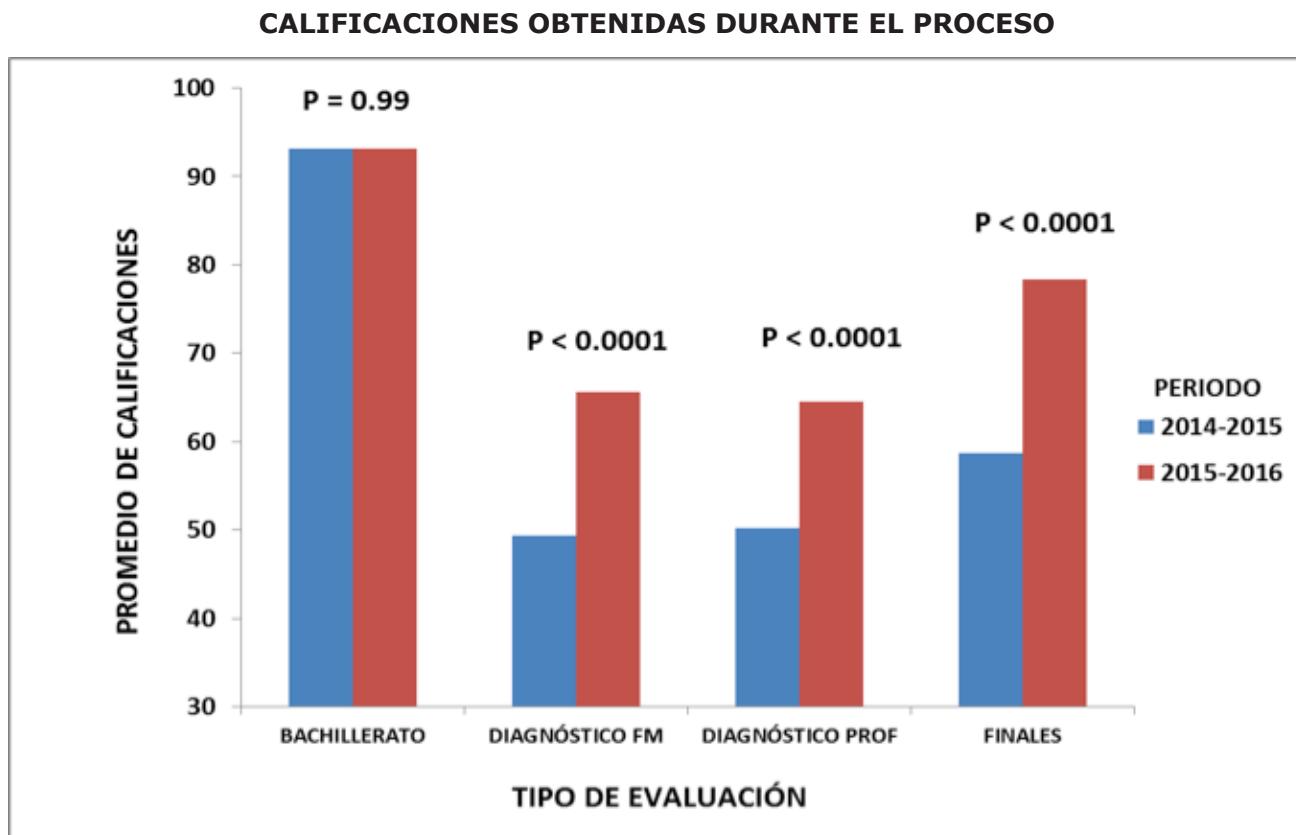


**Figura 3.** No hubo diferencias en los promedios de calificaciones entre los diferentes bachilleratos en cada periodo ( $P > 0.05$ ) y sí las hubo entre los diferentes períodos ( $P < 0.0001$ ). Las mismas letras indican misma significancia.

### EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA APLICADA POR UNO DE LOS DOCENTES



**Figura 4.** Durante el periodo 2014-2015 las calificaciones de los estudiantes no mostraron diferencias independientemente del bachillerato de origen (A); en el periodo 2015-2016 los 4 estudiantes que provenían de CCH tuvieron una calificación muy semejante a los del periodo anterior, mientras que los que provenían de la ENP y los 3 de un sistema ajeno al UNAM tuvieron un promedio de calificación más alto (B).



**Figura 5.** Los promedios de las calificaciones necesarias para que los estudiantes fueran aceptados en la Facultad son muy semejantes en las dos poblaciones ( $P = 0.99$ ); se encontró una diferencia de los promedios de las evaluaciones diagnósticas y finales ( $P < 0.0001$ ).

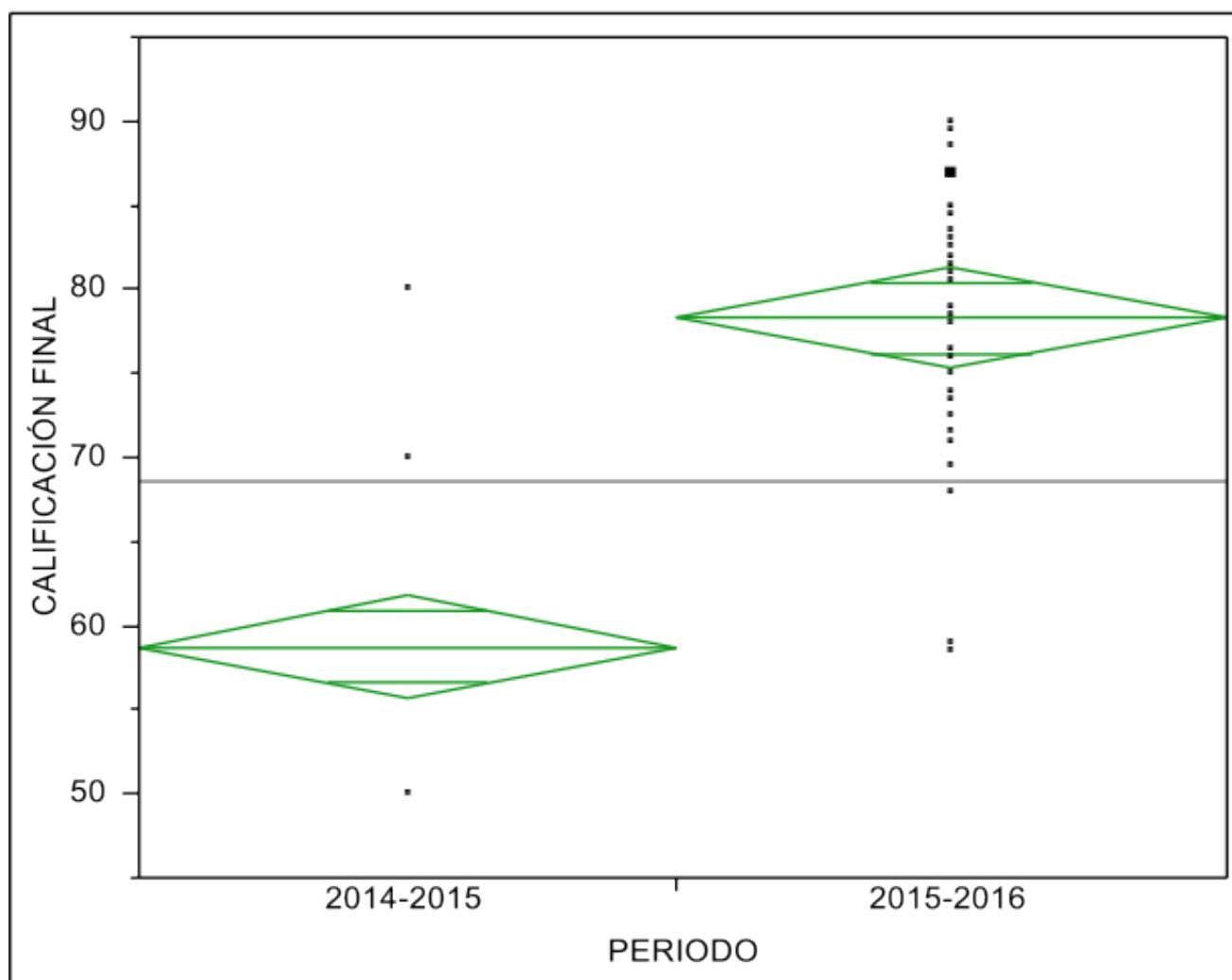
## DISCUSIÓN

Una de las principales interrogantes que frecuentemente se hace en las instituciones educativas como la Facultad de Medicina de la UNAM es el motivo de la alta reprobación en el primer año de la carrera. La respuesta es que hay una variedad de factores, no obstante, al alumno que entra en la Facultad de Medicina de la UNAM se le pide un promedio mínimo de 9.0 para ser admitido por pase automático y además, a los alumnos que vienen de un bachillerato ajeno a las preparatorias de la UNAM, se les reservan pocos lugares y se les aplica un examen de admisión exigiéndoles una calificación alta para ser admitidos. Otros factores que contribuyen son el cambio que los alumnos experimentan al pasar del bachillerato a la Facultad, ya que esto significa un incremento gradual de las exigencias académicas. Sin embargo, se presume que el principal factor, es el nivel de conocimientos que los alumnos traen en su historial académico, puesto que las altas calificaciones con las que egresan la mayoría de

los estudiantes de la preparatoria, no siempre garantiza que su resultado sea óptimo al nivel de la licenciatura.

Ante la pregunta de por qué en el periodo 2014-2015 se presentó un promedio de calificaciones mucho menor que en 2015-2016, la respuesta pudo haber sido a la heterogeneidad tan grande en el ingreso de estudiantes en lo que respecta a los bachilleratos de origen, ya que en el primer periodo 2014-2015 hubo una mayor cantidad de alumnos del CCH que en el periodo 2015-2016, y en este último periodo el número de alumnos de la ENP fue mayor (Fig. 2), ( $P < 0.0001$ ). Ahora, esto puede tener muchas explicaciones, una de ellas es que los alumnos al escoger su grupo ya iban con la certeza de elegir a un grupo de docentes que iban a impartir las asignaturas, pues en este proceso de inscripción no existió una aleatorización en la formación de los grupos y los alumnos que alcanzaron una mayor puntuación en el examen diagnóstico pudieron escoger el grupo. Seguramente esto influyó en la heterogeneidad ya que si se hubiesen aleatorizado la inscripción, los grupos se habrían conformado al azar evitando la selec-

### PROMEDIO DE CALIFICACIONES FINALES EN LOS DOS PERIODOS



**Figura 6.** En el periodo 2014-2015 el promedio de calificación final fue de 5.87 mientras que en el periodo 2015-2016 fue de 7.78 ( $P < 0.0001$ ). El estadístico de prueba fue  $t$  de student para muestras diferentes.

ción con respecto a bachillerato de origen. Sin embargo, esta distribución preferencial permitió explorar de manera diferencial la asociación entre la procedencia de los estudiantes y su desempeño en una asignatura curricular.

**AGRADECIMIENTOS.** Las calificaciones de las evaluaciones diagnósticas realizadas por la Facultad fueron proporcionadas por la Coordinación de Enseñanza del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.



## REFERENCIAS

1. Renate Marsiske. 2006. La Universidad de México: Historia y Desarrollo. Revista Historia de la Educación Latinoamericana (Rhela). 8:9-34.
2. <http://www.dgenp.unam.mx/direccgral/index.html> consultada el 14 de enero de 2017
3. [http://132.248.38.20/contenido\\_wp/profesores-del-sistema-incorporado/planes-de-estudio-escuela-nacional-preparatoria/](http://132.248.38.20/contenido_wp/profesores-del-sistema-incorporado/planes-de-estudio-escuela-nacional-preparatoria/) Consultada el 12 de diciembre de 2016
4. <http://dgenp.unam.mx/planteles/P2/anteced.html>. Consultado el 11 de enero de 2017.
5. <http://www.cch.unam.mx/programasestudio>. Consultado el 4 de diciembre de 2016.
6. [rodolfopargaantropologiacchsur.blogspot.mx/2012/09/diferencia-entre-la-enp-y-el-cch.html](http://rodolfopargaantropologiacchsur.blogspot.mx/2012/09/diferencia-entre-la-enp-y-el-cch.html). Consultado el 8 de enero de 2017
7. <http://www.cch.unam.mx/historia>. Consultado el 4 de diciembre de 2016.
8. Sall J, Lehman A. JMP Start Statistics. A Guide to Statistical and Data Analysis Using JMP and JMP IN Software. Duxbury Press An Imprint of Wadsworth Publishing Company. 1996 by SAS Institute Inc.
9. Triola Mario F. Estadística, Actualización Tecnológica, decimoprimerá Edición, Ed. Pearson, 2013, México.
10. Méndez Ramírez I, Namihira Guerrero D, Moreno Altamirano L, Sosa de Martínez C. (1990) El protocolo de investigación. 2da. Edición. Editorial Trillas, México.