



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

SISTEMA UNIVERSIDAD ABIERTA Y
EDUCACIÓN A DISTANCIA

**LA INFLUENCIA DE LOS RITMOS
CIRCADIANOS EN EL APRENDIZAJE**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA

MÓNICA VIRGINIA CARRASCO LÓPEZ

ASESORA:

DRA. MARÍA DE LAS MERCEDES DE AGÜERO SERVÍN

SUA(y)ED
Filosofía / Letras

Ciudad de México, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A Edgar, Alan y Dulce por ser inspiración
para superarme cada día*

*A mis padres Esteban y Virginia, mis hermanos Esteban, Guillermo,
Diana, Carlos y Oscar por creer que lo lograría.*

A mis amigos, por escuchar y estar siempre ahí.

Agradezco infinitamente a la Dra. María de las Mercedes De Agüero Servín por confiar en mí trabajo y ayudarme a alcanzar mi meta. Me quedo para siempre con todas sus enseñanzas y experiencias compartidas que lograron crecer como Pedagoga pero sobre todo, como persona.

Muchísimas gracias a todos mis profesores de la carrera que me mostraron lo maravilloso que es el estudio y me incitaron a siempre querer más; en especial a las profesoras Martha Diana Bosco y Magda Patricia Rivas que son y serán siempre mi ejemplo a seguir.

Mil gracias a todos mis compañeros y compañeras de la Facultad que lograron en cada sesión crear un ambiente de aprendizaje maravilloso al compartir sus experiencias; en especial a Raquel que me enseñó a ver lo positivo a cada situación y a Abi que desde el primer día, estar a tu lado, se convirtió en una experiencia única

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1. Marco teórico.	
1.1. Cronopedagogía	13
1.2. Ritmos circadianos	13
1.3. Cronobiología	17
1.3.1. Cronotipos: Matutinidad y Vespertinidad	18
1.4. Cronopsicología	19
1.5. La memoria	20
1.5.1. Memoria de corto plazo u operacional	23
1.5.2. Memoria a largo plazo o diferida	26
CAPÍTULO 2. Método de investigación	
2.1 Planteamiento del problema	28
2.2 Preguntas de investigación	28
2.3 Justificación	28
2.4 Objetivo	29
2.5 Hipótesis	29
2.6 Diseño	29
2.7 Método	29
2.7.1 Participantes	29
2.7.2 Instrumento	30
2.8 Procedimiento y análisis de datos	31
2.9 Definición de variables	32
2.10 Validación de datos	34
CAPÍTULO 3. ¿Qué nos dicen las gráficas?	
3.1 Presentación de resultados	41
3.1.1 Pruebas de normalidad	49
3.2 Discusión	58
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	67

ANEXOS

1. Escala Compuesta de Matutinidad	71
2. Resultados Escala Compuesta según grupo uno.	73
3. Resultado Escala Compuesta según grupo tres.	75
4. Resultado de la Escala Compuesta según grupo cuatro.	77
5. Resultados Escala Compuesta según grupo siete.	79
6. Resultados Escala Compuesta según grupo ocho.	81
7. Grupo con horario de la asignatura de FISICA de 9:00 a 11:30 por desempeño obtenido.	83
8. Grupo con horario de la asignatura de FISICA con horario de 7:00 a 9:30 por desempeño obtenido.	85
9. Grupo con horario de la asignatura de FISICA con horario de 9:00 a 11:30 por sexo.	87
10. Grupo asignatura de FISICA con horario de 7:00 a 9:30 por sexo.	89
11. Grupo con horario de la asignatura de HISTORIA con horario de 7:00 a 9:00 por desempeño obtenido.	91
12. Grupo con horario de la asignatura de HISTORIA con horario de 8:40 a 10:20 por desempeño obtenido.	93
13. Grupo asignatura de HISTORIA con horario de 7:00 a 9:00 por sexo.	95
14. Grupo asignatura de HISTORIA con horario de 8:40 a 10:20 por sexo.	97

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio exploratorio, de una manera transversal se busca relacionar los estudios de tres ciencias, la Biología, la Psicología y la Pedagogía, que nos ayuden a generar una nueva vertiente de análisis e investigación para la mejora continua en el proceso enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación formal del nivel medio superior; que día a día nos arroja características tanto generales como específicas y que nos invita a buscar respuestas para comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera integral.

Una de estas características o variables que se presentan durante el proceso enseñanza-aprendizaje es nuestro ritmo biológico. La pregunta inicial del estudio es: ¿Es posible que, a determinada hora del día, nuestro cuerpo, y en específico nuestra mente pueda aprender mejor? Se intentó encontrar respuestas a dicha pregunta y resultados que ayudaran a los profesores y tomadores de decisiones en los centros escolares de las instituciones de educación media superior. Se pretende comprender cómo varían los ciclos circadianos y su relación con la manera cómo funciona la mente a lo largo de un día; en particular interesa saber cómo memorizamos la información, cómo aprendemos y qué contenido aprendemos mejor a determinada hora. Todo ello en busca de plantear una nueva hipótesis que sirva de base en la implementación de los horarios escolares a nivel medio superior y sirva de base para comprender que nuestro ritmo biológico nos impacta en situaciones como el estudio.

Es importante que se conozca y comprenda más al respecto, también estar conscientes de cuál es el ritmo circadiano de los distintos jóvenes y profesores en los planteles escolares.

Los ritmos circadianos se conciben en tres tipos, así se dividen en matutino, vespertino o intermedio; esto, junto con la comprensión de los procesos de metacognición de los estudiantes, sería una herramienta útil para mejorar el aprendizaje de los contenidos escolares, lo cual ayudaría a un mejor desempeño académico.

En el contexto escolar, donde se realizó la investigación, se han generado diversos mitos acerca de la horas del día en las que las asignaturas deberían estar acomodadas en los horarios escolares; así, está la creencia en muchos

profesores que hay ciertas materias que es mejor enseñarlas a primera hora y otras cerca de las horas de recreo a finales de la jornada; por ejemplo: las materias como las matemáticas, la química, la historia y la física deberían de impartirse en las primeras horas del día, porque para los profesores y directivos son más abstractas y por tanto más complicadas de aprender, esto es lo que les muestra su experiencia docente, además, ellos consideran que éstas se pueden enseñar mejor cuando los jóvenes están descansados; algunos profesores han mencionado que es “anti pedagógico” que las matemáticas se enseñen durante las últimas horas de la jornada escolar.

Lo que bien es cierto, es que en el centro escolar en que se realizó la investigación, Escuela Preparatoria Oficial (EPO) Núm. 100 del Estado de México, existen muchos profesores con diversos perfiles y disposición para enseñar. La EPO Núm. 100 cuenta con una plantilla docente de más de 120 profesores que imparten clase por horas, en esta Preparatoria cada profesor tiene necesidades tanto personales como profesionales que hace que varíe su disponibilidad para laborar, de este modo se vuelve un reto la elaboración de horarios cada semestre, al tratar de acomodar las treinta y siete horas clase, que cada semana se imparten por grupo en cada uno de los sesenta grupos, de los que se conforma la preparatoria actualmente.

Este estudio busca identificar cuáles asignaturas se enseñan y aprenden mejor a lo largo del día. El objetivo del estudio es contar con una referencia empírica realizada en un bachillerato del Estado de México acerca de los ritmos circadianos y su relación con el desempeño escolar; identificar el (los) periodo (s) durante el día en un bachillerato del Estado de México, cuando el estudiante cuente con un mejor desempeño escolar y disposición para el aprendizaje de acuerdo con las características de cada asignatura y explorar la relación de los ritmos circadianos del alumno, respecto la hora del día en la que tiene una mayor disposición para el estudio hacia tres de los principales campos experimentales: Física, Historia y Salud Integral del Adolescente. Las preguntas de investigación son: ¿cuál es la hora del día más adecuada para obtener un mejor desempeño de acuerdo con las características de cada asignatura? ¿de qué manera influye el ritmo circadiano en el aprendizaje? ¿para generar un mejor desempeño del alumno, de qué manera debe estar distribuida cada asignatura dentro del horario grupo/semana?

El estudio es exploratorio porque se pretende abordar un tema poco estudiado o del cual no se ha investigado antes; determinar tendencias, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables o establecer el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas.

Se utilizó la prueba Escala Compuesta de Matutinidad (CS) elaborada por Carlla S. Smith, Christopher Reilly y Karen Midkiff en 1989, publicada por primera vez en la *Journal of Applied Psychology* (Smith, Reilly, & Midkiff, 1989) y actualmente traducida al castellano como instrumento para la recabación de datos.

La muestra quedó integrada por alumnos inscritos en la EPO Núm. 100 del Estado de México que están cursando el tercer año de bachillerato. La media de edad fue de 17.08 años. El 51% eran mujeres y el 49% hombres. El número total de casos del estudio fue de 227 sujetos.

Se elaboró un marco de referencia que explora las teorías de las ciencias antes mencionadas e intenta llegar a la comprensión de lo que hoy se llama la cronopedagogía. Estudios que cuentan con poco tiempo de acuñamiento y de los cuales aún hay mucho por investigar.

El desarrollo del primer capítulo se integra por la información principal que arrojan las ciencias en las que se basa nuestro estudio; la Cronopedagogía, mostrada como una disciplina relativamente joven que busca replantear el diseño de los horarios escolares a través del estudio de los ritmos biológicos del ser humano y de las características pedagógicas de las asignaturas escolares; la Cronobiología, que se relaciona con las funciones fisiológicas asociadas con los ciclos de sueño y vigilia, con la temperatura corporal y con los cronotipos (matutino, vespertino e intermedio) que se desarrollan particularmente en cada ser humano; y por último la Cronopsicología, donde se muestran las características propias de la función cerebral relacionadas con la memoria, el razonamiento y la atención.

El segundo capítulo muestra la metodología empleada para la recolección y análisis de información que permite encontrar la relación existente entre los ritmos circadianos y el desempeño del alumno en cada una de las asignaturas, se busca dar respuesta a las preguntas de investigación desarrollando los objetivos.

Finalmente, en el tercer capítulo se presentan los resultados generados después del detallado análisis de la correlación de las variables (ritmo circadiano y desempeño académico) de cada grupo. Los principales resultados son que el ritmo circadiano no fue una variable de peso (significativa) para que los ritmos circadianos matutinos sobresalieran con desempeños académicos medios y altos; podríamos esperar que el grupo de Física cuyo horario es de 9:00 a 11:30 hubiese tenido un mejor desempeño; sin embargo, no fue así. Es importante señalar que los hombres con ambos ritmos circadianos obtuvieron el mayor porcentaje en la categoría de alto desempeño académico. En cuanto a la asignatura de Historia es notorio que el alto desempeño obtenido lo tienen los alumnos con ritmo circadiano matutino; en comparación con los grupos del área Físico-Matemáticas e Ingenierías, los grupos de la asignatura de Historia son del área de Sociales los cuales, en su mayoría, ambos grupos se conforman de mujeres; quienes son las que obtienen los mejores resultados en desempeño académico en ambos grupos y al mismo tiempo demuestran, de acuerdo a la teoría, que la cronopedagogía beneficia al horario escolar de la enseñanza de la Historia.

Las principales conclusiones fueron que resultados nos invitan a tomar en cuenta que las asignaturas de nivel medio superior como Historia, Literatura, Sociología, Antropología, etc., que requieren de un análisis de textos; dominio de la escritura, del ensayo y el argumento, deberían colocarse en las primeras horas de la mañana en beneficio de los alumnos. A manera de hipótesis, podríamos decir que el ritmo circadiano del profesor influye de manera directa en la manera de enseñar, ya que aprovecha sus recursos cronopedagógicos. A pesar de no haber obtenido resultados favorecedores que ayuden a comprobar una hipótesis acerca de que el ritmo circadiano tiene una alta correlación con el desempeño académico, es importante mencionar que en este estudio es necesario no descartar la influencia de muchas otras variables que pueden influir en el aprendizaje alumno para tener un buen desempeño escolar a nivel medio superior.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

Social y culturalmente la organización de las jornadas escolares para los centros de estudio comienza a muy temprana hora, para algunos niveles inclusive antes de que el sol aparezca. Al salir el sol nuestro cuerpo se dispone tanto fisiológica como psicológicamente a desarrollar las actividades que nuestra rutina nos impone. En nuestro país, en el nivel medio superior las 7:00 a.m. marca el inicio de la jornada escolar y es cuando los alumnos se disponen a aprender y por consecuencia el profesor a enseñar. Ciencias como la Biología y la Psicología arrojan evidencias de que el cuerpo humano se rige por ciclos, ciclos biológicos que nos disponen al desarrollo de actividades durante el día y que coordinados con las funciones de nuestro cerebro pueden arrojar resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje más eficientes.

1.1 CRONOPEDAGOGÍA

¿Sería lógico preguntarnos si existen ritmos en los procesos de aprendizaje y memoria? Sabemos que el desempeño en pruebas de aprendizaje depende de muchos factores, entre ellos, la especie animal estudiada, las exigencias cognitivas de la tarea, los estímulos utilizados, el tipo de respuesta exigida, las condiciones experimentales y las características individuales. En el ser humano se ha constatado que el desempeño de aprendizaje depende del ciclo sueño-vigilia (incluyendo la calidad y duración del sueño), de patrones de actividad física o intelectual, de hábitos y costumbres (como el patrón de alimentación), de patrones sociales, condiciones ambientales en las que se realizan las pruebas e, inclusive, de la época del año o del día de la semana (Valentinuzzi, V. & Fontenele, J., 2008).

La cronopedagogía es definida como el estudio de los ritmos biológicos desde la perspectiva de la educación. Está destinada a planificar su intervención sobre el alumno teniendo en cuenta sus necesidades de descanso en función de sus ritmos de actividad cerebral (Moreno i Oliver, F. X., s/f). Asimismo, interviene en el estudio de los ritmos de rendimiento escolar con objeto de determinar cuáles son los ritmos de ejecución de los alumnos con el fin de mejorar la programación de los horarios escolares.

Moreno i Oliver citando a Asensió (1993), afirma que “la constatación de la naturaleza rítmica de las funciones que se dan en el organismo, es decir, de la existencia de unos máximos y unos mínimos de actividad que se repiten cíclicamente, orienta ya, de una manera genérica, sobre la importancia del momento escogido respecto al éxito de la intervención educativa” (Ibíd).

La cronopedagogía ha rescatado estudios como los realizados por Colquhoun (1971) el cual encontró que la temperatura correlacionaba positivamente con la eficacia de actividades mentales, como las operaciones aritméticas y la atención. Las experiencias realizadas por Folkard y Monk (1980) y Folkard *et al.* (1999), sobre el recuerdo inmediato o diferido de una historia, de palabras aprendidas o de palabras asociadas, muestran mejores resultados en memoria inmediata por la mañana; ocurriendo lo contrario con el recuerdo diferido, que es mejor para los aprendizajes realizados por la tarde. Testu (1994) estudia los rendimientos académicos óptimos en relación con los días de la semana y, aunque con algunas diferencias, según la edad de los grupos, encuentra unos ritmos semanales de trabajo y rendimiento escolar. Señala como días óptimos los martes y los jueves, y como horas óptimas las comprendidas entre las diez y las once y media por la mañana y las cuatro y cinco por la tarde (Valdez, P., 2005). Las aportaciones contemporáneas más representativas marcan un perfil diario que se caracteriza por un nivel de realización relativamente bajo al iniciarse la jornada (8-9 hrs.) que aumenta significativamente al final de la mañana (11-12 hrs.); le sigue un descenso al inicio de la tarde (13:30-14:30 hrs.) y después se incrementa para llegar a valores relativamente elevados a las 15-16 hrs. (Alsina Pastells, Angel, 1998).

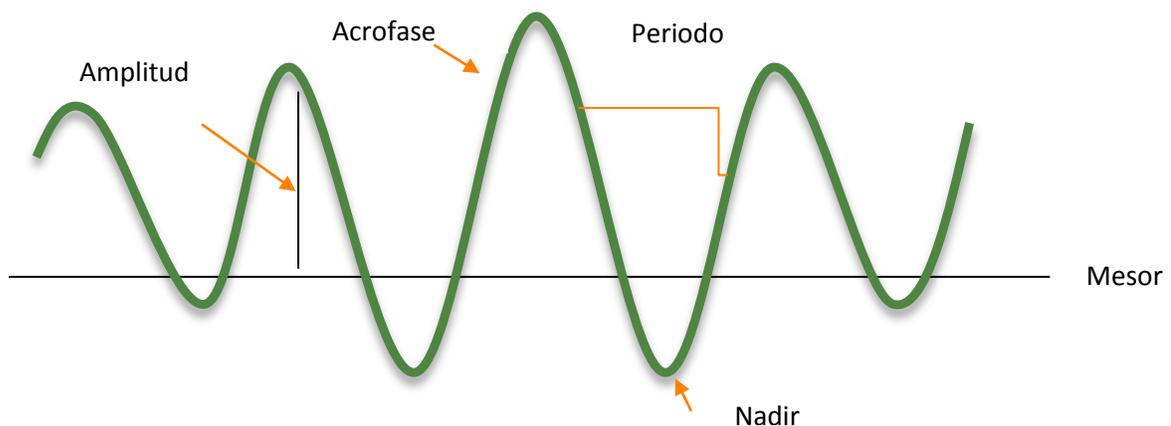
A través del estudio y desarrollo de la cronopedagogía se busca potenciar y optimizar las capacidades intelectuales y de aprendizaje del alumno. Es una propuesta que puede ayudar a minorar las limitantes e insatisfacciones que han arrojado las diferentes perspectivas que se basan en clasificar a los diferentes tipos de alumnos, ya sea, de acuerdo a su IQ obtenido mediante los test tradicionales de inteligencia, su propio estilo de aprendizaje, etc. (Coll, César. & Onrubia, Javier., s/f).

Buscando que el alumno desarrolle sus máximas capacidades metacognitivas, vinculadas a conocimientos específicos, dominios concretos y resolución de

problemas, la cronopedagogía rescata aportaciones hechas por la investigación cognitiva para entender las relaciones entre inteligencia y aprendizaje. La inteligencia puede optimizarse a través de determinadas formas de intervención educativa guiándose bajo una evaluación cognitiva dinámica de la misma que trate de responder a la cuestión de qué ocurre en la cabeza de las personas cuando actúan de forma inteligente (Ibíd.)

1.2 RITMOS CIRCADIANOS

Los ciclos de sueño y de vigilia dependen de varios osciladores endógenos (que es originado dentro del organismo) que determinan los períodos de diversas funciones. Un oscilador se define como una función cíclica que comienza en un punto o valor determinado a partir del cual aumenta gradualmente, llega a un máximo o **acrofase** a partir del cual disminuye su valor hasta llegar a un mínimo o **nadir** y vuelve al valor inicial, siempre con una duración determinada; así, una función rítmica se define por cuatro parámetros básicos que son su **período** o Tau (tiempo requerido para que un fenómeno describa una oscilación completa y que se enuncia en unidades de tiempo de un ciclo); su **frecuencia** (o número de ciclos en unidad de tiempo) y su **amplitud** (o mitad de la distancia que separa los valores máximo y mínimo) así como la **fase** (o distancia que separa las aerofases de dos ritmos). El mesor es el valor medio de los registros que constituyen un ciclo completo (Guzmán Cervantes, Capítulo II. Los ritmos biológicos, 2001)



La mayoría de los ritmos biológicos en el humano proceden de acuerdo con un "periodo circadiano", esto es, cuya duración es de unas 24 horas. Un ritmo se define como: una oscilación sostenida, con un periodo (lapso entre cada

repetición), que permanece casi constante bajo condiciones normales (Guzmán Cervantes, Capítulo II. Los ritmos biológicos, 2001)

El periodo de los ritmos circadianos tiende a ser muy estable, es decir, que la persona cuyo aumento en la temperatura corporal ocurre a las 14:00 hrs, todos los días ocurrirá este aumento a la misma hora aproximadamente, y es semejante en hombres y mujeres. Existen agentes que sincronizan y modulan la fase del reloj circadiano en el ser humano: el ciclo de iluminación (día/noche, luz/oscuridad), el ciclo de alimentación, el ejercicio y la estimulación social (Valdez, P., 2005).

Si utilizamos como criterio de clasificación la frecuencia con la que acontecen determinados fenómenos, se pueden establecer tres tipos de ritmos (Valero Monteagudo, 2008):

- Ritmos *ultradianos*: ocurren con una frecuencia alta. Se repiten en intervalos menores de 20 horas. Los ejemplos más representativos son el ritmo cardíaco y el respiratorio.
- Ritmos *circadianos*: tienen lugar cada 24 horas aproximadamente. Un claro ejemplo es la alternancia entre sueño y vigilia.
- Ritmos *infradianos*: acontecen con una frecuencia baja, es decir, en periodos mayores de un día. En este grupo quedan encuadrados los ciclos menstruales o algunas influencias afectadas por los cambios estacionales. En el ámbito educativo está documentado el llamado *síndrome de los lunes*. Es una consecuencia de la ruptura de las rutinas de sueño y alimentación propias de los días festivos o vísperas. Análogamente, la fatiga acumulada durante la semana va en detrimento del rendimiento mostrado los viernes. Por tanto, los días centrales de la semana aparecen como los más adecuados para emprender actividades de máxima exigencia.

1.3 CRONOBIOLOGÍA

La cronobiología estudia la organización temporal de los organismos vivos, la cual es revelada a través de los diversos ritmos biológicos que se manifiestan en prácticamente todas nuestras variables fisiológicas y de conducta (Valentinuzzi, V. & Fontenele, J., 2008).

Desde hace tiempo se planteó la hipótesis de que las variaciones circadianas en la temperatura corporal pudieran ser indicadores de cambios en el metabolismo, lo cual afecta a todas las reacciones químicas del organismo (Valdez, P., García, A., Talamantes, J., & Ramírez, C., 2008).

Estudios realizados sobre la temperatura de nuestro cuerpo muestran que la temperatura asciende por la mañana, se estabiliza por la tarde y desciende a partir de las 22 horas aproximadamente. Esta información es relevante debido a que existe una correlación directa con el rendimiento psicofisiológico de los individuos (Moreno i Oliver, F. X., s/f).

El término “ventanas de sueño y de vigilia” se ha empleado para referirse a las franjas del día en las que hay mayor probabilidad de que el individuo esté muy alerta o muy dormido. Tales franjas coinciden con los ritmos de temperatura corporal, así como con los de sueño de ondas lentas y de sueño REM¹ (Guzmán Cervantes, Capítulo II. Los ritmos biológicos, 2001)

Para un individuo "promedio", la ventana de vigilia estaría en las horas de la tarde, lo cual haría muy difícil que conciliara el sueño en ese lapso (por ejemplo, entre las 19:00 y las 21:00 hrs.). La ventana de sueño coincide con el nadir de temperatura, con la mayor propensión a dormirse en caso de estar despierto, y con la densidad de sueño REM si el individuo está dormido, y coincide con las horas de la madrugada. Si se intenta mantener la vigilia a estas horas, se hará a expensas de la eficiencia y bienestar, ya que la urgencia de sueño se hará sentir sobre la vigilia (Ibíd.).

¹ Usualmente quienes duermen pasan a través de cinco etapas: 1, 2, 3, 4, y sueño REM (movimiento rápido de los ojos). En el período REM, la respiración se hace más rápida, irregular y superficial, los ojos se agitan rápidamente y los músculos de los miembros se paralizan temporalmente. Las ondas cerebrales durante esta etapa aumentan a niveles experimentados cuando una persona está despierta. También, el ritmo cardíaco aumenta, la presión arterial sube, los hombres experimentan erecciones y el cuerpo pierde algo de la habilidad para regular su temperatura. Es el tiempo en que ocurren la mayoría de los sueños, y, si es despertada durante el sueño REM, una persona puede recordar los sueños. La mayoría de las personas experimentan de tres a cinco intervalos de sueño REM cada noche.

La somnolencia es independiente de que se haya comido o no, aunque comidas con grandes cantidades de carbohidratos tienden a aumentar la somnolencia "natural" y a alterar algunas tareas de vigilancia. Esta somnolencia se conoce como "depresión post-prandial". Muestra una pequeña ritmicidad ultradiana, que se da unas 7-9 horas después de despertarse, expresada en tendencia a la siesta o a la somnolencia junto con decremento en la ejecución de tareas de velocidad. Algunas tareas simples de vigilancia o de detección de señales no se alteran en absoluto en el período de depresión post-prandial, pero, tareas más complejas, que requieren de concentración o de evaluación subjetiva (inventarios o escalas analógicas) sí tienden a mostrar significativos efectos "post-prandiales". (Guzmán Cervantes, Ritmos biológicos, 2001)

1.3.1 Cronotipos: matutinos o vespertinos

Existe la tendencia en la gente a ser o bien matutina o bien vespertina. Los avances en este campo han mostrado que los matutinos tienen mayor regularidad y menor dispersión grupal en los horarios de levantarse y acostarse. En cambio, los vespertinos son más variables y tanto su temperatura como su nivel de alertamiento se dan unas tres horas más tarde que la de los matutinos (Guzmán Cervantes, Capítulo II. Los ritmos biológicos, 2001)

En el ámbito educativo, el cronotipo, o perfil de los ciclos circadianos de una persona, determina las horas óptimas para aprender y estudiar. En pruebas de alertamiento subjetivo y de tiempo de reacción, los matutinos tienen mejor rendimiento en la mañana y los vespertinos al mediodía y en la tarde. Los individuos matutinos se despiertan temprano en la mañana, descansados y frescos, trabajan bien al poco tiempo después de despertarse y se van a dormir temprano en la noche. Las curvas de temperatura de los matutinos son adelantadas y la acrofase se presenta más temprano. La diferencia de fase de temperatura interna entre individuos matutinos y vespertinos tiende a ser de entre 2 y 4 horas. Parece ser que la activación cognoscitiva también presenta un leve desfase entre matutinos y vespertinos al menos en lo que respecta las tareas simples de vigilancia (Ibíd.).

Las personas matutinas son las que tienen una tendencia a irse a dormir temprano (por ejemplo, entre 21:00 y 22:00 hrs.) y a despertarse temprano (entre

5:00 y 6:00 hrs.). Otras personas son de tipo vespertino, es decir, tienen una fuerte tendencia a permanecer despiertos hasta tarde (por ejemplo, 2:00 o 3:00 hrs.) y consecuentemente duermen hasta más tarde la mañana siguiente (10:00 a 11:00 hrs.). Sin embargo, la mayor parte de la población es de tipo intermedio: se ajusta bien a cualquier horario (Valentinuzzi, V. & Fontenele, J., 2008)

1.4 CRONOPSICOLOGÍA

La cronopsicología estudia los ritmos del ser humano centrados en su actividad cerebral. El estudio de la actividad rítmica del cerebro nos ha permitido conocer, entre otras, los periodos de mayor o menor aptitud para el trabajo intelectual (Moreno i Oliver, F. X., s/f).

La existencia de ritmos circadianos en la actividad del sistema nervioso, en especial del cerebro plantea la posibilidad de que varios aspectos psicológicos (cognoscitivos o de comportamiento) presenten variaciones circadianas (Valdez, P., 2005).

Valdez, citando a Cohen (1993), define la atención como “el proceso cognoscitivo que implica la capacidad de responder al medio, de seleccionar una señal sensorial y una respuesta específica, así como la capacidad para sostener nuestra respuesta en el tiempo” (Valdez, P., 2005). Para analizar si existen variaciones circadianas en los procesos cognoscitivos es necesario identificar primero cuáles son los procesos cruciales para el procesamiento de información. Un proceso cognoscitivo que se requiere para todas las tareas de aprendizaje es la atención. Sin embargo, éste no es un proceso unitario; la atención tiene cuatro componentes (Valdez, P. et al., 2008):

1. Alerta tónica, que se refiere al nivel de activación general que tiene una persona: qué tan alerta y activa se encuentra en general; qué tan capaz es para responder si tiene que moverse, hablar o llevar a cabo cualquier tipo de actividad motora o intelectual.
2. Alerta fásica, que se define como la capacidad para responder a un cambio en el ambiente. Implica estar listo para responder en forma rápida y directa a un evento; por ejemplo, nuestra eficiencia y velocidad para frenar ante un

alto u obstáculo, o para poner en marcha el automóvil cuando el semáforo enciende la señal de avance.

3. Atención selectiva, que es la capacidad para responder a un evento específico y evitar responder a otros eventos en el ambiente. Es la capacidad de filtrar información secundaria o irrelevante. Un ejemplo es nuestra capacidad para seguir una conversación con una persona determinada cuando nos encontramos en una reunión social; otro es la capacidad del alumno para comprender y seguir la lección de la maestra, aunque se escuchen otras voces o ruidos dentro y fuera del salón de clases.
4. Concentración (vigilancia), que es la capacidad para sostener en el tiempo nuestras respuestas al ambiente. Es la capacidad para permanecer atento, escuchar y comprender una conferencia durante varios minutos u horas sin distracciones o pérdida de información.

La somnolencia tiende a aumentar en la madrugada, cuando la temperatura corporal desciende, y disminuye en la tarde cuando la temperatura corporal aumenta. En la alerta tónica, la alerta fásica y la atención selectiva se observa una mejor ejecución en la tarde, cuando la temperatura corporal está alta y la somnolencia está baja. De igual manera, la ejecución en estos componentes de atención disminuye en la madrugada y en las primeras horas de la mañana, cuando la temperatura corporal está baja y la somnolencia alta (Ibíd.).

La somnolencia y tres componentes de la atención (alerta tónica, alerta fásica y atención selectiva) presentan variaciones circadianas que siguen el curso temporal de la temperatura corporal, aunque con un retardo de una o dos horas. Por otro lado, la concentración no muestra variaciones circadianas, sino que sigue el curso temporal del cansancio (fatiga); esto es, se observa un aumento constante en el nivel de cansancio junto con una disminución constante en el nivel de concentración de las personas (Ibíd.).

El principal estudio hecho por Folkard (1990) analizó el desempeño en tres tipos de tareas a lo largo del día, y lo correlacionó con el ritmo de la temperatura corporal (Valentinuzzi, V. & Fontenele, J., 2008):

- *La capacidad de corregir eficientemente un texto*, sigue paralelamente el ritmo de temperatura corporal: manifiesta un mínimo al comienzo de la mañana y aumenta durante el día, hasta llegar a un máximo hacia el final de la tarde.
- *En el desempeño de una tarea de memoria operacional (razonamiento verbal y cuentas aritméticas mentales)*, la velocidad en la memoria operacional aumenta durante la mañana y disminuye progresivamente durante la tarde.
- *La memoria a corto plazo (lectura de un párrafo y respuesta inmediata a un cuestionario relacionado)* muestra una variación totalmente opuesta al ritmo de temperatura: tiene un máximo de mañana y disminuye durante el día

1.5 LA MEMORIA

La memoria es entendida como la capacidad de retener y de evocar eventos del pasado, mediante procesos neurobiológicos de almacenamiento y de recuperación de información. Es uno de los procesos cognitivos básicos que intervienen en el aprendizaje y en el pensamiento. El sistema de la memoria se integra por tres procesos básicos (Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L., 2005):

- *Codificación de la información*: es el proceso donde se prepara la información para que se pueda guardar; ya sea como una imagen, sonidos, experiencias, acontecimientos o ideas significativas. Es importante en este proceso inicial la atención, la concentración y el estado emocional del sujeto (Ibíd.). La codificación se lleva a cabo cuando el flujo de estímulos que llegan es analizado, organizado o transformado volviéndose un determinado código simbólico que constituye una réplica cognitiva del *input* (De Vega, Manuel, s/f).

Citando a Craik y Lockhart, 1972, la codificación es una consecuencia inmediata del hecho de atender a un estímulo y procesarlo. Lo que influye

en la eficacia de la codificación es el modo en el que se procesa el estímulo, no la razón por la se ha realizado el procesamiento. Ésta etapa está influida por el grado en que atendemos la información y hasta qué punto profundizamos en su significado; es decir, implica interpretar la información, relacionarla con otra información y reflexionar sobre ello (Smith & Kosslyn, 2008).

- *Almacenamiento de la información.* Esta etapa se caracteriza por el ordenamiento, categorización o simple titulación de la información. Esto requiere tanto como de una metodología como de estructuras intelectuales que ayuden a la persona a clasificar los datos. Una vez que es codificada la experiencia y es almacenada por cierto tiempo, ésta se presenta de manera automática (Ibíd.).
- *Evocación o recuperación de la información.* Proceso por el cual recuperamos la información. Será más fácil localizarla y utilizarla en el momento en que se solicita si ésta fue almacenada y clasificada correctamente. La recuperación depende de la clave, es decir, que se estimula por pistas y claves que vienen del medio externo e interno. La recuperación es generalmente mejor cuando el entorno físico en que se da coincide con el que hubo durante la codificación y es mucho mejor cuando el estado interno durante ella coincide con el que se dio igualmente durante la codificación (Ibíd.).

Se reconocen tres niveles de memoria de acuerdo al momento en que se encuentre: inmediata, de corto plazo y de largo plazo (Smith & Kosslyn, 2008):

- *Memoria inmediata:* está relacionada con el registro sensorial, vinculada con la información que no ha sido procesada y que viene de los sentidos. Esta información entra, permanece un lapso de tiempo y luego se procesa o se pierde. Se refiere a la retención de representaciones efímeras de lo que vemos, oímos, gustamos, olemos o sentimos.

- *Memoria de corto plazo:* es la que guarda y procesa durante breve tiempo la información que viene de los registros sensoriales y actúa sobre ellos. Esta memoria nos capacita para recordar la información, pero es limitada y susceptible de interferencias.
- *Memoria de largo plazo:* este nivel de memoria depende de la frecuencia y la contigüidad. Almacena el conocimiento en forma verbal y visual. Corresponde a todo lo que sabemos o lo que hemos aprendido.

1.5.1 Memoria de corto plazo u operacional

Es concebida como un mecanismo de almacenamiento temporal, que permite retener algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos o, en su lugar, relacionarlos entre sí; al mismo tiempo manipula la información necesaria para los procesos cognitivos de alta complejidad. Citando a Colom *et al* (2006), Zapata *et al* afirma que la memoria de trabajo permite relacionar fluidez y flexibilidad cognitiva con pensamiento relacional, es decir, que interviene la capacidad de establecer relaciones entre dos o más hechos o variables, de trasladar la atención y el razonamiento a eventos cercanos o lejanos relacionados con la tarea que se está trabajando en un momento determinado. (Zapata, L., De los Reyes, C., Lewis, S., & Barceló, E., 2009).

La función de este sistema de memoria sería la de asistir a toda una serie de tareas de razonamiento, la de planificar el curso de acciones futuras o la comprensión de los mensajes lingüísticos. Esta finalidad se cumple manteniendo temporalmente activa la información relevante para la tarea, que puede proceder de órganos sensoriales o bien consistir en representaciones activadas de los sistemas de memoria a largo plazo (Aguado-Aguilar, L., 2001).

La memoria operacional permanece en conexión con la memoria a largo plazo, que permite acceder a los conocimientos y experiencias pasadas que el sujeto haya tenido sobre el tema. Se plantea que la memoria a corto plazo está formada por tres componentes:

- *Bucle articulatorio*: encargado de mantener activa y manipular la información presentada por medio del lenguaje. Está implicado en tareas puramente lingüísticas, como la comprensión, la lectoescritura o la conversación, así como en el manejo de palabras, números, descripciones, etc.(Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L., 2005).

Este proceso contiene dos componentes: un almacén que puede retener información por algunos segundos antes de que se olvide, y un sistema articulatorio de reforzamiento de repetición. Mediante este mecanismo la información puede ser refrescada con la repetición verbal. Según estudios neuropsicológicos, para el recuerdo de palabras en el corto plazo resultan más importantes sus propiedades acústicas o fonológicas (sonido) que las semánticas (significado), mientras que al explorar la memoria de largo plazo ocurre lo contrario (Carrillo-Mora. P., 2010)

- *Agenda visuoespacial*: encargada de elaborar y manipular información visual y espacial. El aprendizaje se desarrolla a través de mapas geográficos, pero también en tareas que suponen memoria espacial, como el ajedrez (Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L., 2005).

El recuerdo de objetos está compuesto por varias características como el color, la forma y la localización. La función de este esquema es la de facilitar el aprendizaje de tipo semántico, proporcionando información acerca de la apariencia de los objetos y la manera de usarlos, ayudando así a comprender visualmente sistemas complejos, así como para la orientación espacial y el conocimiento geográfico (Carrillo-Mora. P., 2010)

- *Ejecutivo central*: realiza dos funciones: a) distribuir la atención que se asigna a cada una de las tareas a realizar (relevancia de la tarea, las demandas que se imponen al sistema y el grado de pericia del sujeto); y b) vigilar la atención de la tarea y su ajuste a las demandas del contexto; a medida que una tarea se domina, necesita menos atención y permite la ejecución otras tareas compatibles (Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L., 2005).

De acuerdo a los diferentes estudios, la capacidad de retención de ésta es de 4 a 6 ítems o unidades de información y el tiempo aproximado de persistencia temporal oscila entre los 15 y 30 segundos. El concepto de ítem o unidad de información puede ser una frase, una palabra, una sílaba o incluso una letra. El concepto es más psicológico que físico (De Vega, Manuel, s/f)

Con la información anterior, para el entrenamiento y mejor desempeño de nuestra memoria a corto plazo se sugiere (Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L., 2005):

- a) Procurar que, en el momento de introducir los datos, intervengan todos los sentidos posibles: vista, oído, olfato. Generar circunstancias favorables y evitar las interferencias externas e internas.
- b) Aumentar nuestra capacidad de atención y concentración. Definir de antemano o durante el mismo proceso lo que pretendemos memorizar, relacionándolo con otros conocimientos.
- c) Intentar realizar un proceso asociativo multisensorial en lo que queremos aprender o recordar, por ejemplo: imágenes con sonidos o con sensaciones.
- d) Comprobar periódicamente nuestra capacidad de recordar. Recuperar la información fraccionada, de delante hacia atrás y viceversa.
- e) Es conveniente que estimulemos la memoria operativa mediante una serie de actividades como por ejemplo: leer párrafos de cinco renglones, detenerse y recuperar los módulos de información más relevantes (entrenamiento de la agenda visuoespacial), o bien escuchar por unos segundos una cinta grabada, detenerse y recuperar los módulos de información más relevantes, (entrenamiento del bucle fonológico) o ver y escuchar un vídeo o DVD en donde se sucedan situaciones secuenciadas, detenerse y recuperar la secuencia empleada (entrenamiento del ejecutivo central).

- f) La información bien estructurada o esquematizada se codifica con mayor facilidad (categorías).

Si uno de nuestros objetivos es que la mayor información que reciba el alumno llegue a almacenarse en su memoria a largo plazo, la repetición y recodificación son primordiales para incrementar la eficacia operativa de la memoria a corto plazo en su función de almacenamiento. Mediante la repetición los ítems se mantienen durante un mayor tiempo en la memoria a corto plazo y si éstos van acompañados de un proceso convergente de codificación, esto posibilita el trasvase a la memoria a largo plazo (De Vega, Manuel, s/f)

1.5.2 Memoria a largo plazo o diferida

Este tipo de memoria es aquella que nos ayuda a recuperar la información que se adquiere a través de una experiencia pasada y que persiste de modo que se pueda utilizar para guiar el pensamiento y las acciones del presente. Se ha clasificado esta memoria en dos categorías generales que difieren en sus propiedades básicas de procesamiento de información: declarativa y no declarativa.

- *Memoria declarativa o explícita:* formas de memoria que comúnmente pueden recordarse conscientemente y declararse o describirse a otras personas, como la memoria de hechos, ideas y acontecimientos. Este tipo de memoria incluye:
 - Memoria episódica: memoria de acontecimientos en el pasado personal.
 - Memoria semántica: conocimiento general relativo a objetos del entorno y su significado; conocimiento sobre palabras y conceptos, sus propiedades e interrelaciones

- *Memoria no declarativa o implícita:* se refiere a formas no conscientes de memoria a largo plazo que se manifiestan como un cambio de conducta sin que haya un recuerdo consciente; es decir, se revela implícitamente mediante los cambios que se observan, por ejemplo, en la adquisición de una habilidad motora.

Su recuperación e influencia se expresan implícitamente, mediante cambios en la conducta. Reflejan formas de aprendizaje y recursos que son cualitativamente distintos y funcionalmente independientes de la memoria declarativa.

La teoría de los niveles de procesamiento sugiere que los estímulos y acontecimientos que probablemente recordaremos mejor son aquellos que procesamos activamente para extraer un significado. Someter el estímulo a un nivel de procesamiento profundo (semántico, basado en el significado) da lugar a una representación más fuerte y más duradera.

Con la información anterior, se considera a la cronopedagogía como una vertiente importante que busca el análisis de múltiples variables que influyen e intervienen durante el proceso enseñanza-aprendizaje desde el punto de vista bio-psicológico. Las características propias de la muestra (adolescentes) como las horas de sueño que requieren para rendir durante el día, la alimentación, los cambios hormonales, sus propios intereses de acuerdo a la edad, la búsqueda de la identidad, autoestima, etc., hacen que el estudio se vuelva complicado; sin embargo, se busca en el presente estudio la relación de características propias no solamente de los adolescentes, sino propias y determinantes en el ser humano que ayuden a comprender el complejo proceso de aprender.

CAPÍTULO 2

Método de investigación

En el presente capítulo se especifica la metodología empleada para la recolección y análisis de información. Se toma en cuenta aquellos elementos necesarios que permitan encontrar la relación existente entre los ritmos circadianos y el desempeño del alumno en cada una de las asignaturas, se busca dar respuesta a las preguntas de investigación desarrollando los objetivos. La investigación registra los procedimientos requeridos para llegar a un análisis de la situación presente en la institución de donde proviene la muestra.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los ritmos de ejecución adecuados, de acuerdo con el ritmo biológico humano, que fortalecen el desempeño escolar del alumno de tercer grado de la Escuela Preparatoria Oficial Núm. 100 del Estado de México?

2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál es la hora del día más adecuada para obtener un mejor desempeño de acuerdo con las características de cada asignatura?
- ¿De qué manera influye el ritmo circadiano en el aprendizaje?
- ¿Para generar un mejor desempeño del alumno, de qué manera debe estar distribuida cada asignatura dentro del horario grupo/semana?

2.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación radica en el descubrimiento de las características de los ritmos de rendimiento escolar, que puedan proporcionar una guía que sirva para determinar cuáles son los ritmos de ejecución de los alumnos con el fin de mejorar la programación de los horarios escolares; ya que la participación de la cronopedagogía en procesos mentales superiores tan importantes como la memoria, que se asocia con el razonamiento lógico, el pensamiento y el lenguaje, debería ser considerada al elaborar programas de estudio.

2.4 OBJETIVO

General:

Contar con una referencia empírica realizada en un bachillerato del Estado de México acerca de los ritmos circadianos y su relación con el desempeño escolar.

Específicos:

- Identificar el (los) periodo (s) durante el día en un bachillerato del Estado de México, cuando el estudiante cuente con un mejor desempeño escolar y disposición para el aprendizaje de acuerdo con las características de cada asignatura.
- Explorar la relación de los ritmos circadianos del alumno, respecto la hora del día en la que tiene una mayor disposición para el estudio hacia tres de los principales campos experimentales: Física, Historia y Salud Integral del Adolescente.

2.5 HIPÓTESIS

Si el horario escolar considera las propuestas que la cronopedagogía establece, entonces el desempeño de los alumnos será mayor.

2.6 DISEÑO

Se trata de un estudio de tipo exploratorio con un diseño cuasi experimental. De acuerdo a Hernández Sampieri (2014) los estudios exploratorios se emplean cuando el objetivo es abordar un tema poco estudiado o del cual no se ha investigado antes; determinan tendencias, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

2.7 MÉTODO

2.7.1 Participantes

El estudio se llevó a cabo con alumnos inscritos en la Escuela Preparatoria Oficial No. 100 del Estado de México que están cursando el tercer año de

bachillerato. La media de edad fue de 17.08 años. El 51% eran mujeres y el 49% hombres. Todos ellos participaron voluntariamente.

El número total de casos del estudio fue de 227 sujetos. La forma en que se seleccionaron los participantes de la investigación fue a través de un muestreo no aleatorio intencional, en el que se consideraron como criterios de selección el que fueran alumnos inscritos en el quinto semestre de bachillerato, independientemente de otras variables como el sexo, la edad, el origen social o étnico. Los grupos seleccionados fueron escogidos con base a sus horarios grupales/semana; cada asignatura (Física, Historia y Salud Integral del Adolescente) debe encontrarse tanto en un horario que fortalezca el desempeño del alumno en comparación con otro grupo cuya distribución del horario de la misma asignatura sea diferente; de esta manera, la muestra fue dividida en subgrupos que nos permitieran analizar cada asignatura. Para el subgrupo de Física contamos con 94 sujetos, para Historia 92 sujetos y para Salud Integral del Adolescente 89 sujetos. Es importante mencionar que un mismo grupo fue utilizado por el análisis tanto de Física como para Salud Integral.

2.7.2 Instrumento

El instrumento aplicado en esta investigación fue obtenido de estudios previos referentes a los ciclos circadianos y los ritmos escolares. Dicho instrumento fue aplicado colectivamente al alumnado dentro de sus grupos de clase con la autorización de las autoridades escolares y el apoyo del docente responsable en esa hora.

La Escala Compuesta de Matutinidad (CS) elaborada por Carlla S. Smith, Christopher Reilly y Karen Midkiff en 1989, publicada por primera vez en la *Journal of Applied Psychology* (Smith, Reilly, & Midkiff, 1989) y actualmente traducida al castellano, mantiene el mismo número de ítems que la versión inglesa (Véase anexo 1). Es un cuestionario de 13 preguntas presentadas en formato tipo Likert; la suma de las puntuaciones en estos ítems da una puntuación general en la escala que, cuánto más alta es la puntuación, más tendencia a la matutinidad del sujeto y al contrario, cuanto más baja, más

tendencia a la vespertinidad. Los intervalos que determinan la tipología circadiana son: de 13 a 26 puntos, tipo vespertino; de 27 a 41 puntos, intermedio y finalmente de 42 a 55 puntos, matutino. La escala fue utilizada anteriormente en estudios relacionados con hábitos de sueño y tipología circadiana (Díaz, 2002), con estudios relacionados con estilos de personalidad (Sánchez-López y Díaz-Morales, 2002). Su coeficiente de confiabilidad cuenta con un valor Alfa de Cronbach de 0.90 (Dresch, Virginia, Sánchez López, María del Pilar, & Aparicio García, Marta Evelia, 2005)

2.8 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La escala fue aplicada a alumnos de tercer grado de preparatoria, los estudiantes realizaron el cuestionario durante su jornada habitual de clase, entre 8:40 y 10:40 horas. La sesión de evaluación duró aproximadamente 10 minutos. Los participantes fueron informados del objeto de la investigación.

2.9 DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE A	VARIABLE B
<p>VI1. Ritmo circadiano Definido por la Escala Compuesta (CS) que determina los tres tipos de ritmos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matutinos • Intermedios • Vespertinos <p>VI2. Grupo cuyo horario grupal/semanal se encuentra beneficiado por la propuesta de la cronopedagogía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura que requiere memorización y lectura (Historia) preferentemente las primeras horas del día (7:00 a 9:00 hrs.) • Asignatura que requiere razonamiento y habilidad matemática (Física) preferentemente durante la media mañana (9:00 a 11:30 hrs.) • Asignatura que requiere habilidad motriz (Salud Integral del Adolescente) preferentemente durante las últimas horas de la mañana (11:30 a 13:00 hrs.). <p>VI3. Grupo cuyo horario grupal/semanal no se encuentra beneficiado por la propuesta de la cronopedagogía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura que requiere memorización y lectura (Historia) (8:40 a 10:20 hrs.) • Asignatura que requiere razonamiento habilidad matemática (Física) (7:00 a 9:30 hrs.) • Asignatura que requiere habilidad motriz (Salud Integral del Adolescente) (7:00 a 8:40 hrs.). 	<p>Promedio final obtenido</p> <p>Obtenido en cada una de las asignaturas al final del semestre en cada uno de los grupos.</p>

Los criterios de selección para efectos de análisis de cada una de las asignaturas fue contar con dos grupos con las siguientes características: uno de ellos tendría la materia en el horario que propone la cronopedagogía como adecuado, y el otro grupo no. Los dos grupos de cada asignatura contaron con el mismo profesor; para que los aspectos de evaluación de la materia fueran los mismos y hubiera alteraciones en las calificaciones finales.

Es importante señalar que la institución ha establecido recientemente un programa de asignación de grupos de tercer grado, de acuerdo a las cuatro áreas de conocimiento que la UNAM define:

- Área 1: Físico - Matemáticas e Ingenierías
- Área 2: Biológicas y de la Salud
- Área 3: Sociales
- Área 4 Humanidades y las Artes.

Durante el ciclo escolar pasado, a todos aquellos alumnos que cursaban el cuarto semestre les fue aplicado los test vocacionales: “Decide tu futuro”² aplicado por la SEP; el cuestionario de aptitud vocacional “Proyecto Hogar”³; y el Perfil de Preferencias Profesionales del Instituto Politécnico Nacional⁴. Tales instrumentos ayudaron a definir el área de conocimiento al que el alumno debía pertenecer de acuerdo a sus preferencias; por lo tanto, los 10 grupos del tercer grado están distribuidos de la siguiente manera:

- Área 1: grupos 1, 2 y 3
- Área 2: grupos 4, 5 y 6
- Área 3: grupos 7 y 8
- Área 4: grupo 9
- Alumnos sin área específica: grupo 10

² Test vocacional “Decide tu futuro” en: <http://www.decidetusestudios.sep.gob.mx/vista/test-vocacional/>.

³ Cuestionario de aptitud vocacional “Proyecto Hogar” en: http://www.proyectosalanhogar.com/que_estudiar/testvoc3.HTML

⁴ Perfil de preferencias profesionales del IPN en: <http://dase-dse.ipn.mx/portal/f?p=APPPERFILSUP:1:>

Planteado de ésta manera, la selección de los grupos fue la siguiente: en el grupo 1 y 3 se analizó la asignatura de Física I. Para Historia se contó con los grupos 7 y 8. Y para la materia de Salud Integral del Adolescente, por necesitar que fuera el mismo profesor, se tomaron en cuenta los grupos 1 y 4.

2.10 VALIDACIÓN DE DATOS

- I) Se utilizará estadística descriptiva: medidas de tendencia central y dispersión: rango, media, mediana, moda, desviación estándar, frecuencias, proporciones o porcentajes.
- II) Para los parámetros principales se considerará para llegar a la conclusión, la prueba r de Pearson. El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula (H_0) será de $p < 0.05$.

En función de la Escala Compuesta (CS), se especifican los tres perfiles que indican la tipología circadiana (Matutino, Intermedio, Vespertino); para posteriormente relacionarlas con el promedio final obtenido. Los perfiles y la distribución de puntajes se indican en la tabla 1:

Tabla 1. Perfiles de tipología circadiana de acuerdo al puntaje obtenido en la Escala Compuesta (CS).

PUNTAJE MÁXIMO TOTAL	55
PUNTAJE MÍNIMO TOTAL	13
DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJES	
MATUTINO	42 a 55
INTERMEDIO	27 a 41
VESPERTINO	13 a 26

Intentando encontrar una mayor proximidad en el tipo de ritmo circadiano para un mejor análisis, decidimos hacer una nueva distribución de puntajes en la Escala Compuesta (CS) quedando los perfiles y distribución de puntajes en la tabla 2.

Tabla 2. Perfiles de tipología circadiana de acuerdo nuevo intervalo según el puntaje obtenido en la Escala Compuesta (CS).

PUNTAJE MÁXIMO TOTAL	55
PUNTAJE MÍNIMO TOTAL	13
DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJES	
MATUTINO MUY ALTO	53 a 55
MATUTINO ALTO	50 a 52
MATUTINO MEDIO	47 a 49
MATUTINO BAJO	44 a 46
MATUTINO MUY BAJO	41 a 43
INTERMEDIO MUY ALTO	38 a 40
INTERMEDIO ALTO	35 a 37
INTERMEDIO MEDIO	32 a 34
INTERMEDIO BAJO	29 a 31
INTERMEDIO MUY BAJO	26 a 28
VESPERTINO	13 a 25

Los perfiles y distribución de puntajes que identifican la variable promedio final obtenido (ALTO, MEDIO Y BAJO) se indican en la tabla 3.

Tabla 3. Perfiles de promedio final obtenido.

PROMEDIO FINAL OBTENIDO	PERFIL
9 a 10	ALTO
7 a 8	MEDIO
5 a 6	BAJO

Se aplicó el instrumento tanto a los profesores de las asignaturas como a todos los alumnos, los resultados obtenidos fueron procesados en el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) y se exponen a continuación:

Al respecto de la variable **ritmo circadiano**, se encontró después del análisis de la información obtenida derivada de la aplicación de nuestro instrumento, los siguientes resultados.

En las respuestas de cada uno de los sujetos del grupo uno a las preguntas vinculadas con la Escala Compuesta el valor promedio máximo que se obtuvo es de 49 puntos y un promedio mínimo de 31 puntos. (Véase anexo 2). La tabla 4 nos muestra que del total de sujetos participantes en el grupo uno, el 81% cuentan con un ritmo circadiano intermedio; mientras que el 19% son considerados como matutinos.

Tabla 4. Ritmo Circadiano según grupo uno, asignatura de Física I y Salud Integral del Adolescente.

RITMO CIRCADIANO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTERMEDIO	39	81,3	81,3	81,3
MATUTINO	9	18,8	18,8	100,0
Total	48	100,0	100,0	

Los resultados de la Escala Compuesta del grupo tres (Véase anexo 3) indican que el valor promedio máximo que se obtuvo es de 51 puntos y un promedio mínimo de 30 puntos. La tabla 5 muestra que el 76% de los sujetos son de ritmo intermedio, tanto que el 24% restante son matutinos.

Tabla 5. Ritmo Circadiano según grupo tres, asignatura de Física I.

RITMO CIRCADIANO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTERMEDIO	35	76,1	76,1	76,1
MATUTINO	11	23,9	23,9	100,0
Total	46	100,0	100,0	

Las respuestas de cada uno de los sujetos del grupo cuatro a las preguntas vinculadas con la Escala Compuesta (Véase Anexo 4) muestran que el valor promedio máximo que se obtuvo es de 49 puntos y un promedio mínimo de 32 puntos. Dentro de este grupo encontramos que 64% de los sujetos tienen un ritmo circadiano intermedio, en tanto el 36% son matutinos. La tabla 6 muestra los resultados.

Tabla 6. Ritmo Circadiano según grupo cuatro, asignatura de Salud Integral del Adolescente.

RITMO CIRCADIANO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTERMEDIO	28	63,6	63,6	63,6
MATUTINO	16	36,4	36,4	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Los resultados de la Escala Compuesta del grupo siete se muestran que el valor promedio máximo que se obtuvo es de 47 puntos y un promedio mínimo de 27 puntos. (Véase Anexo 5). La tabla 7 indica que el 36% de los sujetos del grupo siete tienen un ritmo matutino y el 64% intermedio.

Tabla 7. Ritmo Circadiano según grupo siete, asignatura de Historia.

RITMO CIRCADIANO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTERMEDIO	28	63,6	63,6	63,6
MATUTINO	16	36,4	36,4	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Las respuestas de cada uno de los sujetos del grupo ocho a las preguntas vinculadas con la Escala Compuesta indican que el valor promedio máximo que se obtuvo es de 48 puntos y un promedio mínimo de 30 puntos. (Véase Anexo 6). Para conocer el ritmo circadiano de los sujetos del grupo ocho la tabla 8 muestra los resultados. El 66% de los sujetos cuenta con un ritmo circadiano intermedio, en tanto el 34% es matutino.

Tabla 8. Ritmo Circadiano según grupo ocho, asignatura de Historia.

RITMO CIRCADIANO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
INTERMEDIO	31	66,0	66,0	66,0
MATUTINO	16	34,0	34,0	100,0
Total	47	100,0	100,0	

Ahora se muestran los resultados obtenidos en cuanto a los perfiles del promedio final obtenido (alto, medio y bajo) los cuales son generados por las calificaciones finales del semestre por asignatura de cada uno de los alumnos por grupo.

Es importante señalar que se decidió descartar el análisis de la asignatura Salud Integral del Adolescente debido a que la calificación final fue la máxima (10) para todos los alumnos en ambos grupos; por lo tanto, no podría existir una comparación objetiva y no aportaría resultados a el estudio.

La tabla número 9 nos muestra los resultados del grupo uno en la materia de Física, la cual se encuentra en un horario de 9:00 a 11:30; horario correcto para la asignatura de acuerdo a la cronopedagogía. Se puede observar que el 17% obtuvo un resultado BAJO, es decir; calificaciones entre 5 y 6. El 52% se

encuentra en un promedio MEDIO, con calificaciones de 7 y 8. Finalmente el 31% tiene un resultado ALTO.

Tabla 9. Desempeño obtenido según el horario de Física de 9:00 a 11:30.

DESEMPEÑO OBTENIDO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BAJO	8	16,7	16,7	16,7
MEDIO	25	52,1	52,1	68,8
ALTO	15	31,3	31,3	100,0
Total	48	100,0	100,0	

En la tabla, número 10, se observa el resultado de la asignatura de Física en el grupo tres, la cual se encuentra en el horario de 7:00 a 9:30 y que de acuerdo a la cronopedagogía no beneficia al buen desempeño de los alumnos. Los resultados indican que el 17% obtuvieron un resultado BAJO. Un 48% se encuentran en un nivel MEDIO y finalmente el 35% obtuvo un resultado ALTO.

Tabla 10. Desempeño obtenido según el horario de Física de 7:00 a 9:30.

DESEMPEÑO OBTENIDO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BAJO	8	17,4	17,4	17,4
MEDIO	22	47,8	47,8	65,2
ALTO	16	34,8	34,8	100,0
Total	46	100,0	100,0	

La tabla número 11 indica los resultados de la asignatura de Historia que se encuentra bien acomodada en el grupo 8, en un horario de 7:00 a 9:00 lo cual beneficiaría su desempeño de acuerdo a la cronopedagogía. Los resultados muestran que el 26% obtuvo un resultado BAJO; el 40% se encuentra en un estado MEDIO y el 34% restante fue ALTO.

Tabla 11. Desempeño obtenido según el horario de Historia de 7:00 a 9:00.

DESEMPEÑO OBTENIDO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BAJO	12	25,5	25,5	25,5
MEDIO	19	40,4	40,4	66,0
ALTO	16	34,0	34,0	100,0
Total	47	100,0	100,0	

Los resultados del promedio final de la asignatura de Historia cuyo horario es de 8:40 a 10:20 y que no benefician a la cronopedagogía se analizan en el grupo 7 y muestra que el 31% se encuentran en un estado BAJO; el 38% indican estar en un estado MEDIO, y el restante 31% es ALTO. Lo anterior en la tabla 12.

Tabla 12. Desempeño obtenido según el horario de Historia de 8:40 a 10:20

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BAJO	13	31,0	31,0	31,0
MEDIO	16	38,1	38,1	69,0
ALTO	13	31,0	31,0	100,0
Total	42	100,0	100,0	

CAPÍTULO 3

¿Qué nos dicen las gráficas?

Este capítulo tiene el objetivo de dar a conocer de forma detallada los resultados obtenidos durante el proceso de investigación a través de la correlación de las variables de estudio. Cada gráfica muestra tal nivel de correlación que tiene el ritmo circadiano del alumno con el desempeño obtenido (calificación final) en cada asignatura.

3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A manera de poder interpretar los resultados se reunieron los datos en la tabla 13 donde se pueden observar los dos grupos de la asignatura de Física distribuidos en los tres tipos de desempeño, así como como los tres ritmos circadianos en frecuencias y porcentajes totales. (Véanse anexos 7 y 8)

Tabla 13. Ritmo circadiano y desempeño obtenido según la asignatura de Física por ambos horarios.

Horario de 9:00 a 11:30 am (grupo A)				Horario de 7:00 a 9:30 am (grupo B)			
RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%	RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%
VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0	0	VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0	0
	Medio (7 y 8)	0	0		Medio (7 y 8)	0	0
	Alto (9 y 10)	0	0		Alto (9 y 10)	0	0
INTERMEDIO 81.25%	Bajo (5 y 6)	5	13	INTERMEDIO 76%	Bajo (5 y 6)	6	17
	Medio (7 y 8)	22	56		Medio (7 y 8)	16	46
	Alto (9 y 10)	12	31		Alto (9 y 10)	13	37
MATUTINO 18.75%	Bajo (5 y 6)	3	33.3	MATUTINO 24%	Bajo (5 y 6)	2	18
	Medio (7 y 8)	3	33.3		Medio (7 y 8)	7	64
	Alto (9 y 10)	3	33.3		Alto (9 y 10)	2	18

A partir de lo mostrado se observa que no existe algún caso de ritmo circadiano vespertino en ninguno de los dos grupos; esto provoca que la información se distribuya entre los ritmos intermedios y matutinos, teniendo así que dentro del grupo cuyo horario de la asignatura de Física es de 9:00 a 11:30 y que de acuerdo a la cronopedagogía beneficiaría su desempeño, con el ritmo circadiano intermedio lo que corresponde a un 81.25% del grupo, encontramos 5 alumnos con un desempeño bajo lo cual corresponde a un 13%; con un desempeño medio se encuentran 22 sujetos lo que corresponde a un 56% y finalmente 12 sujetos con un alto desempeño resultando un 31% del total. Dentro del mismo grupo pero con un ritmo circadiano matutino que corresponden al 18.75% del grupo, se observa particularmente que corresponden 3 sujetos para cada uno de los tres tipos de desempeño y por lo tanto el 33.3% para cada uno de ellos.

Al observar el grupo de Física cuyo horario corresponde de 7:00 a 9:30 am y que de acuerdo a la cronopedagogía el horario no beneficia el buen desempeño del alumno en la asignatura, para el ritmo circadiano intermedio el cual corresponde al 76% del grupo, 6 sujetos obtuvieron un bajo desempeño siendo un 17%; con un desempeño medio se encuentran 16 sujetos correspondiendo así al 46%; y finalmente con un desempeño alto son 13 sujetos que ameritan al 37% del total del ritmo circadiano. Para el ritmo circadiano matutino que corresponde al 24% del grupo encontramos a 2 sujetos con un bajo desempeño que corresponde al 18%; con un desempeño medio se encuentran 7 sujetos correspondiendo así al 64% y por último 2 sujetos se establecen como un desempeño alto correspondiendo al 18% del total del ritmo circadiano matutino.

Para tener un análisis más profundo se analizan los datos de cada uno de los grupos de la asignatura de Física por sexo, obteniendo en la tabla 14 lo siguiente (Véase Anexos 9 y 10):

Tabla 14. Ritmo circadiano y desempeño obtenido según la asignatura de Física por ambos horarios por sexo.

SEXO	Horario de 9:00 a 11:30 am				SEXO	Horario de 7:00 a 9:30 am					
	RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%		RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%		
MASCULINO 65%	VESPERTINO 0%	Bajo	0	0	MASCULINO 70%	VESPERTINO 0%	Bajo	0	0		
		Medio	0	0			Medio	0	0		
		Alto	0	0			Alto	0	0		
	INTERMEDIO 90%	Bajo (5 y 6)	3	11		INTERMEDIO 72%	Bajo (5 y 6)	5	22		
		Medio (7 y 8)	17	61			Medio (7 y 8)	8	35		
		Alto (9 y 10)	8	28			Alto (9 y 10)	10	43		
	MATUTINO 10%	Bajo (5 y 6)	0	0		MATUTINO 28%	Bajo (5 y 6)	2	22		
		Medio (7 y 8)	1	33			Medio (7 y 8)	6	67		
		Alto (9 y 10)	2	67			Alto (9 y 10)	1	11		
	FEMENINO 35%	VESPERTINO 0%	Bajo	0		0	FEMENINO 30%	VESPERTINO 0%	Bajo	0	0
			Medio	0		0			Medio	0	0
			Alto	0		0			Alto	0	0
INTERMEDIO 65%		Bajo (5 y 6)	2	18	INTERMEDIO 86%	Bajo (5 y 6)		1	8		
		Medio (7 y 8)	5	45		Medio (7 y 8)		7	59		
		Alto (9 y 10)	4	37		Alto (9 y 10)		4	33		
MATUTINO 35%		Bajo (5 y 6)	3	50	MATUTINO 14%	Bajo (5 y 6)		0	0		
		Medio (7 y 8)	2	33		Medio (7 y 8)		1	50		
		Alto (9 y 10)	1	17		Alto (9 y 10)		1	50		

Se observa en la tabla anterior que dentro del grupo cuyo horario de la asignatura de Física es de 9:00 a 11:30 y que de acuerdo a la cronopedagogía beneficiaría el desempeño del alumno, se cuenta con un 65% de sexo masculino al cual el 90% del mismo le corresponde un ritmo circadiano intermedio; el ritmo circadiano matutino sería para el restante 10% de los hombres. Se pueden identificar dentro del grupo de los hombres con ritmo circadiano intermedio que el desempeño bajo corresponde a un 11%; un 61% para un desempeño medio y un 28% un alto desempeño. Para los hombres con ritmo circadiano matutino corresponde un 33% con desempeño medio y un 67% con un alto desempeño.

Dentro del mismo grupo, pero para el sexo femenino el cual es de 35% se observa que un 65% son intermedios y el 35% restante refieren a un ritmo circadiano matutino. En cuanto a desempeño obtenido se observa que en las mujeres de ritmo circadiano intermedio el 18% de las mujeres obtuvo un bajo desempeño; el 45% un desempeño medio y un 37% un alto desempeño. Para las mujeres con ritmo circadiano matutino correspondería un 50% con desempeño bajo, un 33% con un medio desempeño y un restante 17% para un alto desempeño.

Al observar el grupo de Física cuyo horario corresponde de 7:00 a 9:30 am y que de acuerdo a la cronopedagogía el horario no beneficia en el buen desempeño en la asignatura, para el sexo masculino el cual corresponde al 70% del grupo; el 72% corresponden al ritmo circadiano intermedio y un 28% para matutinos. Se pueden identificar dentro del grupo de los hombres con ritmo circadiano intermedio que el desempeño bajo corresponde a un 22%; un 35% para un desempeño medio y un 43% un alto desempeño. Para los hombres con ritmo circadiano matutino corresponde un 22% con desempeño bajo, 67% un desempeño medio y un 11% con un alto desempeño.

Para el sexo femenino que corresponde al 30% del grupo se identifica un 86% siendo intermedios y un 14% restante siendo matutinos. En cuanto a desempeño obtenido se observa que en las mujeres de ritmo circadiano intermedio el 8% de las mujeres obtuvo un bajo desempeño; el 59% un desempeño medio y un 33%

un alto desempeño. Para las mujeres con ritmo circadiano matutino correspondería un 50% con desempeño medio y un 50% con un alto desempeño.

Continuando con el análisis, se reúnen los datos arrojados en nuestra investigación en la tabla 15 donde se puede ver los dos grupos de la asignatura de Historia distribuidos en los tres tipos de desempeño, así como como los tres ritmos circadianos en frecuencias y porcentajes totales. (Véanse anexos 11 y 12)

Tabla 15. Ritmo circadiano y desempeño obtenido según la asignatura de Historia por ambos horarios.

Horario de 7:00 a 9:00 am (grupo C)				Horario de 8:40 a 10:20 am (grupo D)			
RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%	RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%
VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0	0	VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0	0
	Medio (7 y 8)	0	0		Medio (7 y 8)	0	0
	Alto (9 y 10)	0	0		Alto (9 y 10)	0	0
INTERMEDIO 66%	Bajo (5 y 6)	8	26	INTERMEDIO 88%	Bajo (5 y 6)	12	32.5
	Medio (7 y 8)	14	45		Medio (7 y 8)	13	35
	Alto (9 y 10)	9	29		Alto (9 y 10)	12	32.5
MATUTINO 34%	Bajo (5 y 6)	4	25	MATUTINO 12%	Bajo (5 y 6)	1	20
	Medio (7 y 8)	5	31		Medio (7 y 8)	3	60
	Alto (9 y 10)	7	44		Alto (9 y 10)	1	20

En lo anterior se puede observar que no existe ningún caso de ritmo circadiano vespertino en ninguno de los dos grupos; esto provoca que la información se distribuya entre los ritmos intermedios y matutinos, teniendo así que dentro del grupo cuyo horario de la asignatura de Historia es de 7:00 a 9:00 y que de acuerdo a la cronopedagogía beneficiaría el desempeño del alumno, en el ritmo circadiano intermedio lo que corresponde a un 66% del grupo, se encuentran 8 alumnos con un desempeño bajo lo cual corresponde a un 26%; con un

desempeño medio se encuentran 14 sujetos lo que corresponde a un 45% y finalmente 9 sujetos con un alto desempeño resultando un 29% del total. Dentro del mismo grupo, pero con un ritmo circadiano matutino que corresponden al 34% del grupo, observamos particularmente que corresponden 4 sujetos a un desempeño bajo, siendo el 25%; 5 sujetos indican tener desempeño medio correspondiente a un 31% y finalmente 7 sujetos indican desempeño alto siendo el 44% del total del ritmo circadiano matutino.

Al observar el grupo de Historia cuyo horario corresponde de 8:40 a 10:20 am y que de acuerdo a la cronopedagogía el horario no beneficia el buen desempeño del alumno en la asignatura, para el ritmo circadiano intermedio el cual corresponde al 88% del grupo, 12 sujetos obtuvieron un bajo desempeño siendo un 32.5%; con un desempeño medio se encuentran 13 sujetos correspondiendo así al 36%; y finalmente con un alto desempeño son 12 sujetos que ameritan al 32.5% del total del ritmo circadiano. Para el ritmo circadiano matutino que corresponde al 12% del grupo se encuentran 2 sujetos con un bajo desempeño que corresponde al 18%; con un desempeño medio se encuentran 7 sujetos correspondiendo así al 64% y por último 1 sujeto tanto para el desempeño bajo como desempeño alto, siendo el 20% para cada uno; por último 3 sujetos indican tener un desempeño medio, correspondiendo al 60% del total del ritmo circadiano matutino.

Para tener un análisis más profundo se analizan los datos de cada uno de los grupos de la asignatura de Historia por sexo, obteniendo en la tabla 16 lo siguiente (Véase Anexos 13 y 14):

Tabla 16. Ritmo circadiano y desempeño obtenido según la asignatura de Historia por ambos horarios por sexo.

SEXO	Horario de 7:00 a 9:00 am				SEXO	Horario de 8:40 a 10:20 am					
	RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%		RITMO CIRCADIANO	DESEMPEÑO OBTENIDO	n	%		
MASCULINO 40.5%	VESPERTINO 0%	Bajo	0	0	MASCULINO 40.5%	VESPERTINO 0%	Bajo	0	0		
		Medio	0	0			Medio	0	0		
		Alto	0	0			Alto	0	0		
	INTERMEDIO 74%	Bajo (5 y 6)	2	14		INTERMEDIO 82%	Bajo (5 y 6)	5	36		
		Medio (7 y 8)	9	64.5			Medio (7 y 8)	7	50		
		Alto (9 y 10)	3	21.5			Alto (9 y 10)	2	14		
	MATUTINO 26%	Bajo (5 y 6)	2	40		MATUTINO 18%	Bajo (5 y 6)	1	33.3		
		Medio (7 y 8)	1	20			Medio (7 y 8)	1	33.3		
		Alto (9 y 10)	2	40			Alto (9 y 10)	1	33.3		
	FEMENINO 59.5%	VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0		0	FEMENINO 59.5%	VESPERTINO 0%	Bajo (5 y 6)	0	0
			Medio (7 y 8)	0		0			Medio (7 y 8)	0	0
			Alto (9 y 10)	0		0			Alto (9 y 10)	0	0
INTERMEDIO 61%		Bajo (5 y 6)	6	35	INTERMEDIO 92%	Bajo (5 y 6)		7	30		
		Medio (7 y 8)	5	30		Medio (7 y 8)		6	26		
		Alto (9 y 10)	6	35		Alto (9 y 10)		10	44		
MATUTINO 39%		Bajo (5 y 6)	2	18	MATUTINO 8%	Bajo (5 y 6)		0	0		
		Medio (7 y 8)	4	36		Medio (7 y 8)		2	100		
		Alto (9 y 10)	5	46		Alto (9 y 10)		0	0		

En la tabla anterior cuya información recabada corresponde a ambos grupos de la asignatura de Historia, se observa que para el grupo cuyo horario es de 7:00 a 9:00 y que de acuerdo a la cronopedagogía beneficiaría el desempeño del alumno, cuenta con un 40.5% de sexo masculino al cual el 74% del mismo le corresponde un ritmo circadiano intermedio; el ritmo circadiano matutino sería para el restante 10% de los hombres. Se pueden identificar dentro del grupo de los hombres con ritmo circadiano intermedio que el desempeño bajo corresponde a un 14%; un 64.5% para un desempeño medio y un 21.5% un desempeño alto. Para los hombres con ritmo circadiano matutino corresponde un 40% para el bajo desempeño; 20% con desempeño medio y un 40% con un muy alto desempeño.

Dentro del mismo grupo, pero para el sexo femenino el cual es de 26% se observa que un 61% son intermedios y el 39% restante refieren a un ritmo circadiano matutino. En cuanto a desempeño obtenido se puede ver que en las mujeres de ritmo circadiano intermedio el 35% de las mujeres obtuvo un bajo desempeño; el 30% un desempeño medio y un 35% un alto desempeño. Para las mujeres con ritmo circadiano matutino correspondería un 18% con desempeño bajo, un 36% con un desempeño medio y un restante 46% para un alto desempeño.

Al observar el grupo de Historia cuyo horario corresponde de 8:40 a 10:20 am y que de acuerdo a la cronopedagogía el horario no beneficia en el buen desempeño en la asignatura, para el sexo masculino el cual corresponde al 40.5% del grupo; el 82% corresponden al ritmo circadiano intermedio y un 18% para matutinos. Se pueden identificar dentro del grupo de los hombres con ritmo circadiano intermedio que el desempeño bajo corresponde a un 36%; un 50% para un desempeño medio y un 14% un alto desempeño. Para los hombres con ritmo circadiano matutino corresponde un 33.3% por igual en los tres tipos de desempeño.

Para el sexo femenino que corresponde al 59.5% del grupo se encuentran 92% siendo intermedios y un 8% restante siendo matutinos. En cuanto a desempeño obtenido se observa que en las mujeres de ritmo circadiano intermedio, el 30% de ellas, obtuvo un bajo desempeño; el 26% un desempeño medio y un 44% un alto desempeño. Para las mujeres con ritmo circadiano matutino correspondería el 100% al desempeño medio.

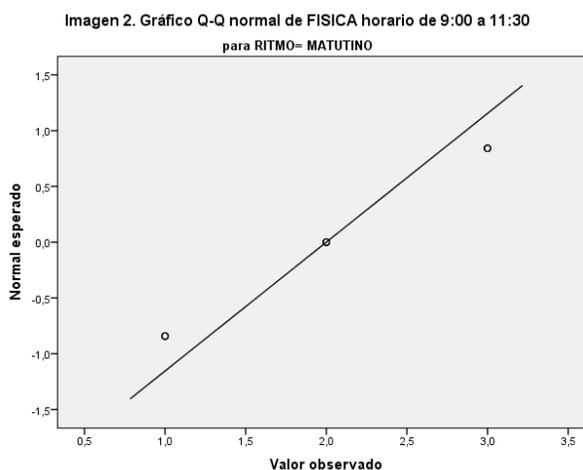
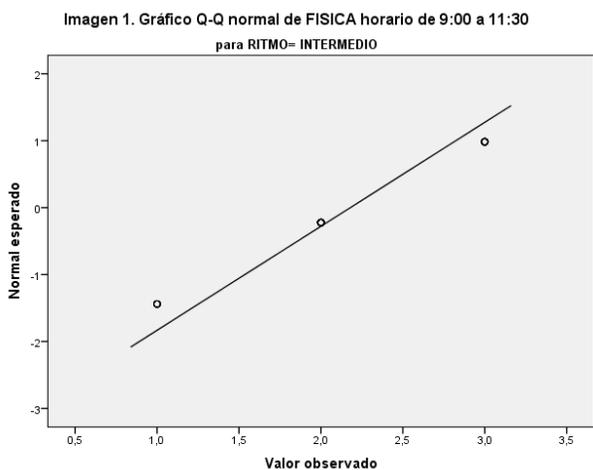
3.1.1 Pruebas de normalidad

A continuación, se muestran los resultados de la prueba de normalidad de cada grupo tanto con el intervalo que nuestro instrumento sugiere originalmente como con el que se propone para un mayor análisis. Este tipo de pruebas de significación permite contrastar la hipótesis de que las muestras proceden de poblaciones normales. Se selecciona el estadístico Shapiro-Wilk por tener un tamaño muestral de menos de 50 sujetos. (Pardo, 2002)

En la tabla 17 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Física con horario de 9:00 a 11:30. Las imágenes 1 y 2 lo representan gráficamente.

Tabla 17. Prueba de normalidad según grupo de Física con horario de 9:00 a 11:30

RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
FISICA HORARIO 9:00 A 11:30	INTERMEDIO	,782	39	,000
	MATUTINO	,823	9	,037

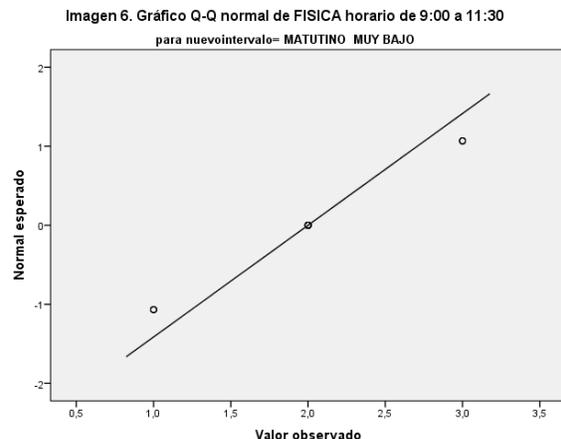
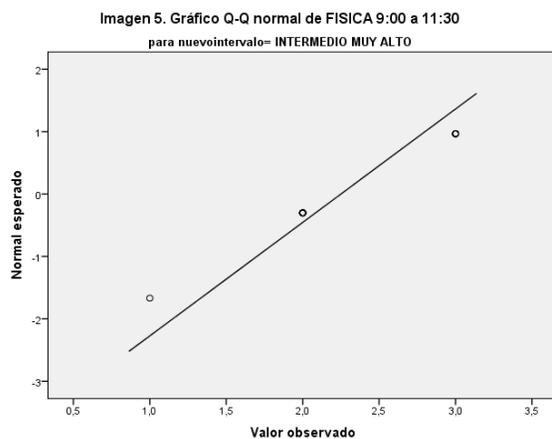
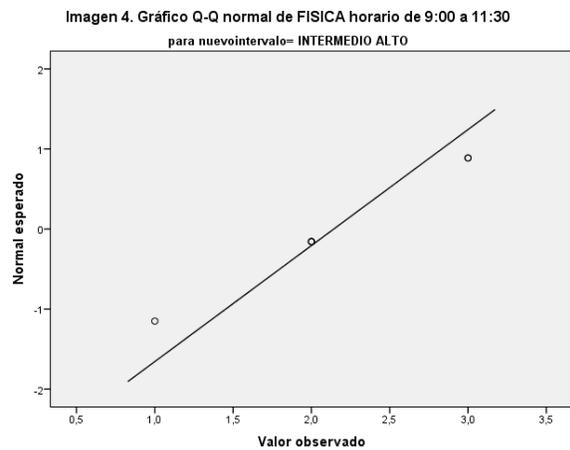
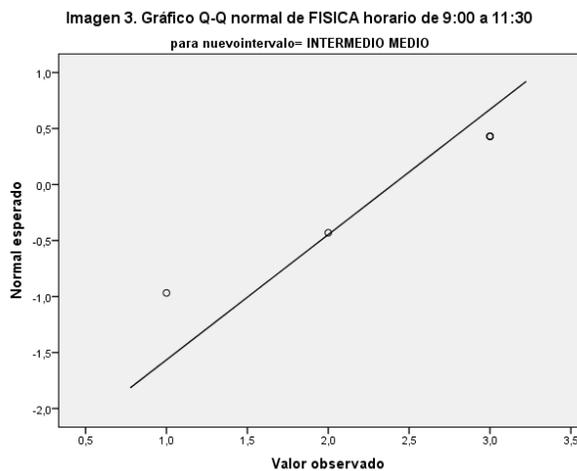


En la tabla 18 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Física con horario de 9:00 a 11:30 con los resultados del nuevo intervalo asignado. Las imágenes 3, 4, 5 y 6 lo representan gráficamente.

Tabla 18. Prueba de normalidad según grupo de Física con horario de 9:00 a 11:30 con nuevo intervalo por ritmo circadiano.

NUEVO INTERVALO DE RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
FISICA HORARIO DE 9:00 A 11:30	INTERMEDIO MEDIO	,771	5	,046
	INTERMEDIO ALTO	,840	7	,099
	INTERMEDIO MUY ALTO	,720	20	,000
	MATUTINO MUY BAJO	,820	13	,012

- a. SUMAFISICA es constante cuando nuevointervalo = INTERMEDIO BAJO. Se ha omitido.
- c. SUMAFISICA es constante cuando nuevointervalo = MATUTINO MEDIO. Se ha omitido.



En la tabla 19 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Física con horario de 7:00 a 9:30. Las imágenes 7 y 8 lo representan gráficamente.

Tabla 19. Prueba de normalidad según grupo de Física con horario de 7:00 a 9:30

RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
FISICA HORARIO DE 7:00 A 9:30	INTERMEDIO	,793	35	,000
	MATUTINO	,795	11	,008

Imagen 7. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para RITMO= INTERMEDIO

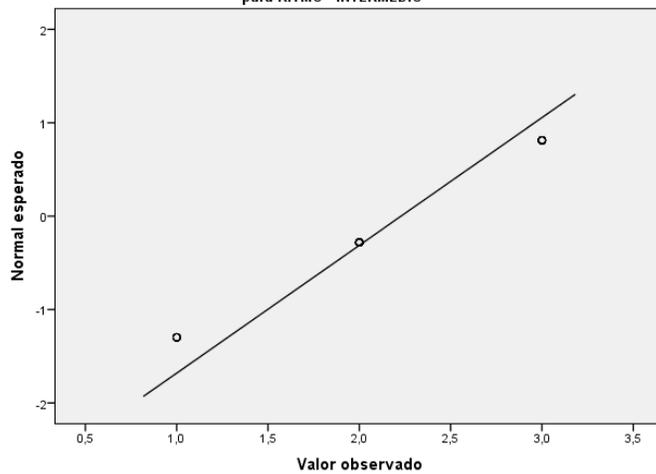
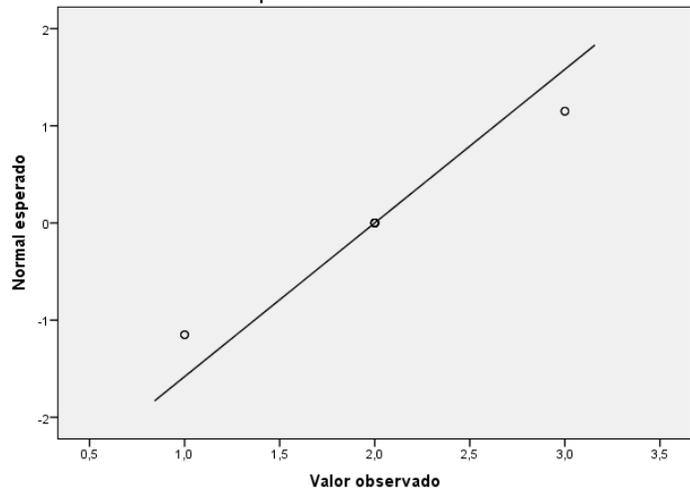


Imagen 8. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para RITMO= MATUTINO



En la tabla 20 se indican los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Física con horario de 7:00 a 9:30 con los resultados del nuevo intervalo asignado. Las imágenes 9, 10, 11, 12, 13 y 14 lo representan gráficamente.

Tabla 20. Prueba de normalidad según grupo de Física con horario de 7:00 a 9:30 con nuevo intervalo por ritmo circadiano.

NUEVO INTERVALO DE RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Estadístico
FISICA HORARIO DE 7:00 A 9:30	INTERMEDIO BAJO	,684	5	,006
	INTERMEDIO MEDIO	,763	9	,008
	INTERMEDIO ALTO	,802	10	,015
	INTERMEDIO MUY ALTO	,646	7	,001
	MATUTINO MUY BAJO	,810	8	,037
	MATUTINO BAJO	,552	5	,000

b. SUMAFISICANO es constante cuando nuevointervalo = MATUTINO MEDIO. Se ha omitido.

c. SUMAFISICANO es constante cuando nuevointervalo = MATUTINO ALTO. Se ha omitido.

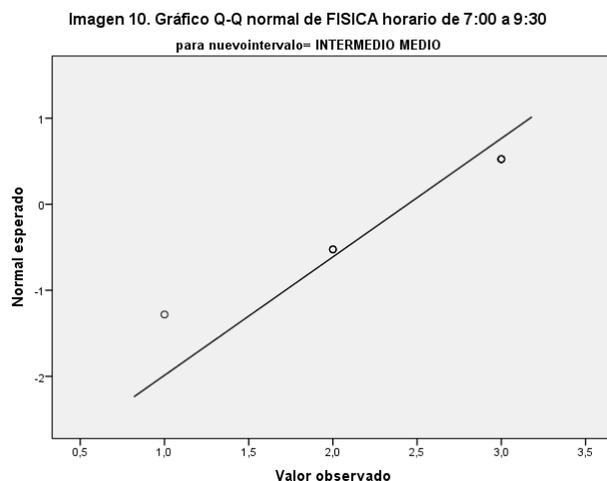
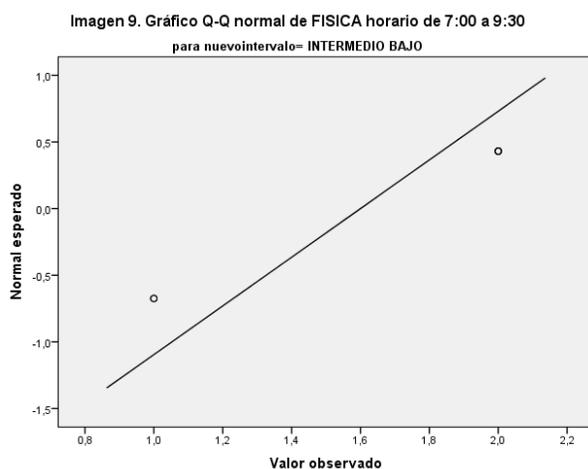


Imagen 11. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para nuevointervalo= INTERMEDIO ALTO

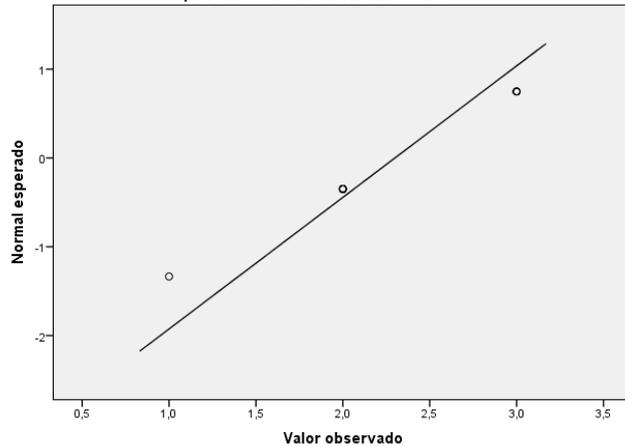


Imagen 12. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para nuevointervalo= INTERMEDIO MUY ALTO

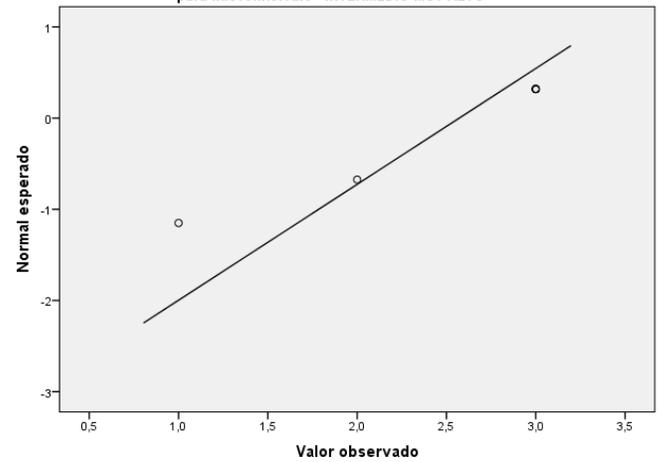


Imagen 13. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para nuevointervalo= MATUTINO MUY BAJO

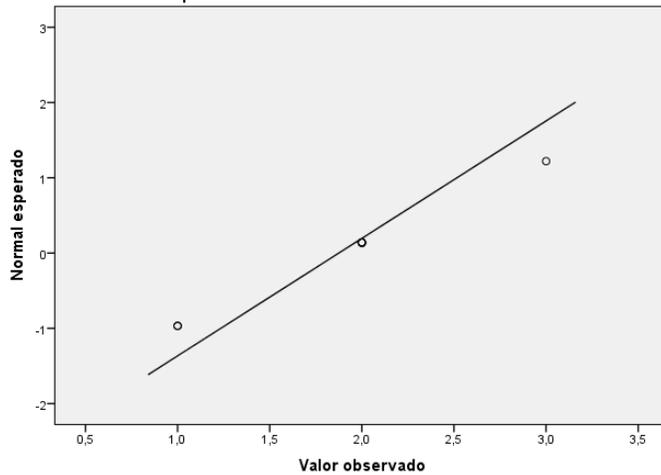
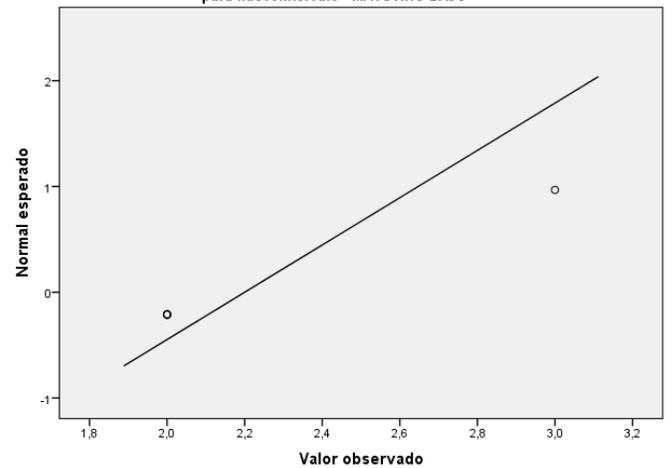


Imagen 14. Gráfico Q-Q normal de FISICA horario de 7:00 a 9:30 para nuevointervalo= MATUTINO BAJO

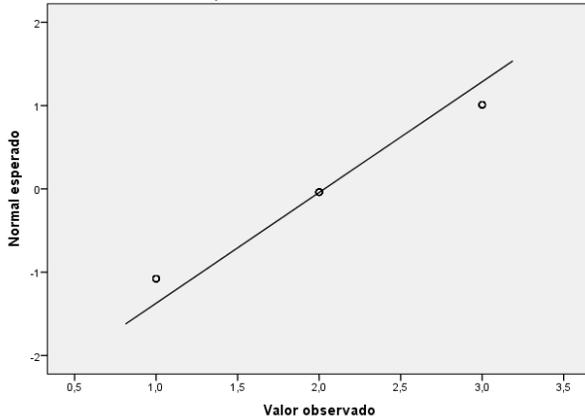


En la tabla 21 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Historia con horario de 7:00 a 9:00. Las imágenes 15 y 16 lo representan gráficamente.

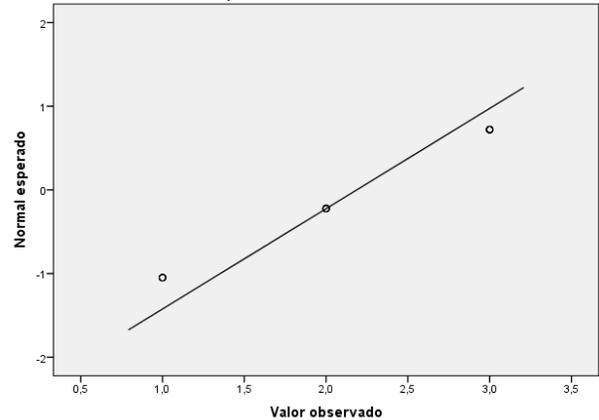
Tabla 21. Prueba de normalidad según grupo de Historia con horario de 7:00 a 9:00

RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
HISTORIA HORARIO	INTERMEDIO	,812	31	,000
DE 7:00 A 9:00	MATUTINO	,787	16	,002

Imágen 15. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para RITMO= INTERMEDIO



Imágen 16. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para RITMO= MATUTINO

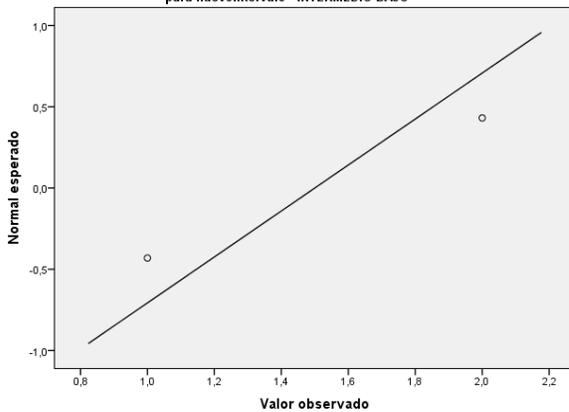


En la tabla 22 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Historia con horario de 7:00 a 9:00 con los resultados del nuevo intervalo asignado. Las imágenes 17, 18, 19, 20 y 21 lo representan gráficamente.

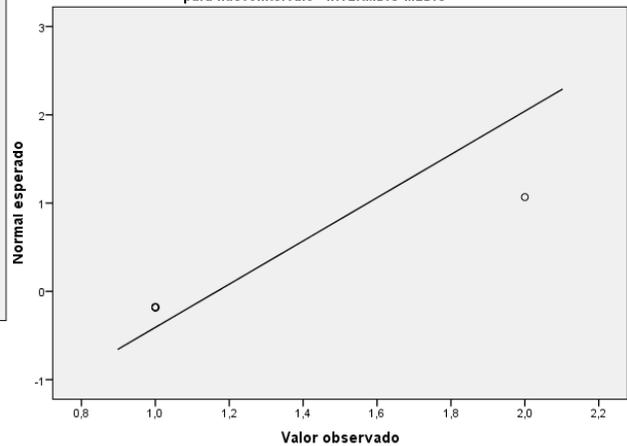
Tabla 22. Prueba de normalidad según grupo de Historia con horario de 7:00 a 9:00 con nuevo intervalo por ritmo circadiano.

NUEVO INTERVALO DE RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
HISTORIA HORARIO DE 7:00 A 9:00	INTERMDIO MEDIO	,496	6	,000
	INTERMEDIO ALTO	,763	9	,008
	INTERMEDIO MUY ALTO	,752	10	,004
	MATUTINO MUY BAJO	,832	10	,035
	MATUTINO BAJO	,798	8	,027

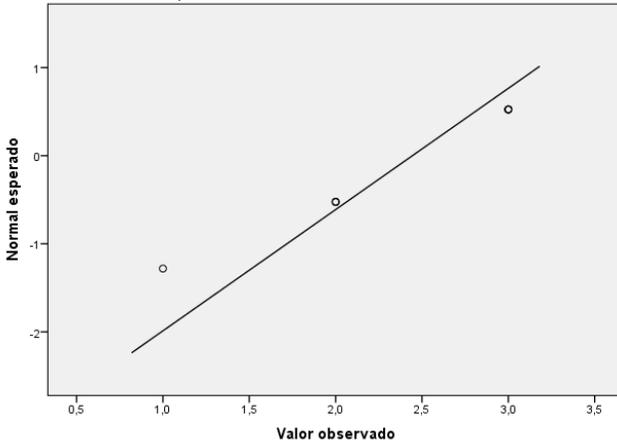
Imágen 17. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= INTERMEDIO BAJO



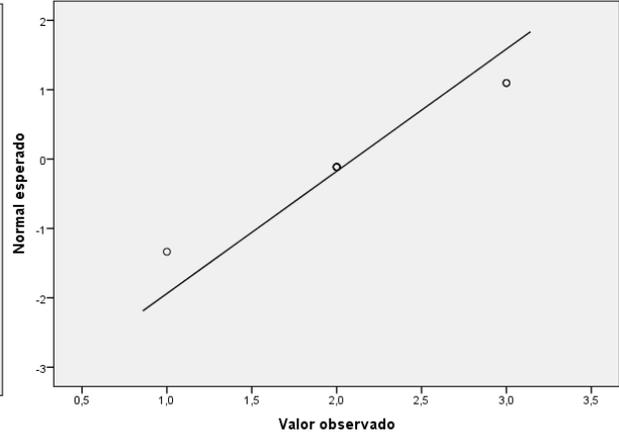
Imágen 18. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= INTERMEDIO MEDIO



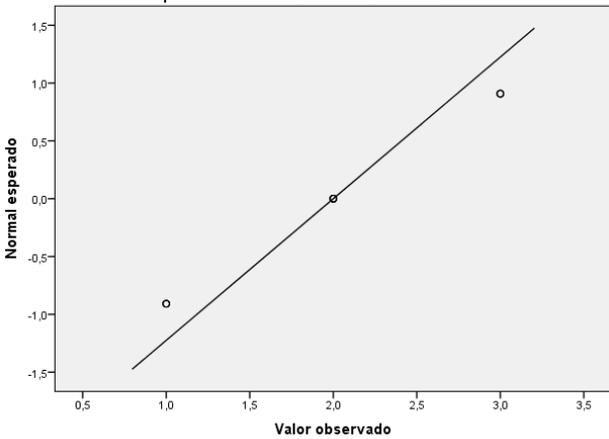
Imágen 19. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= INTERMEDIO ALTO



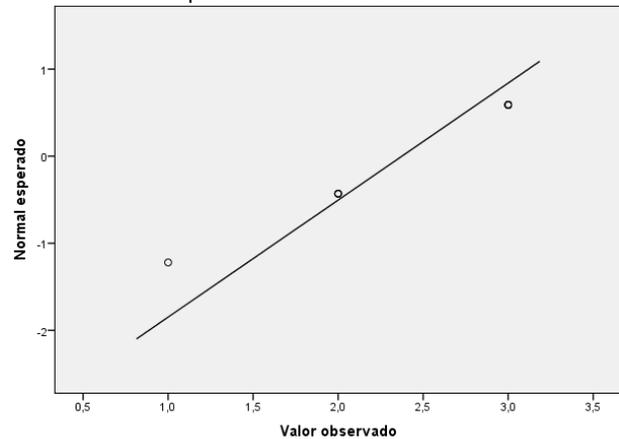
Imágen 20. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= INTERMEDIO MUY ALTO



Imágen 21. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= MATUTINO MUY BAJO



Imágen 22. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 7:00 a 9:00 para nuevointervalo= MATUTINO BAJO

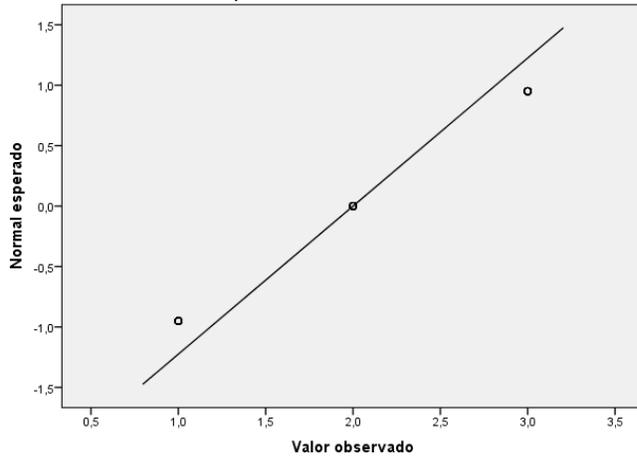


En la tabla 23 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Historia con horario de 8:40 a 10:20. Las imágenes 23 y 24 lo representan gráficamente.

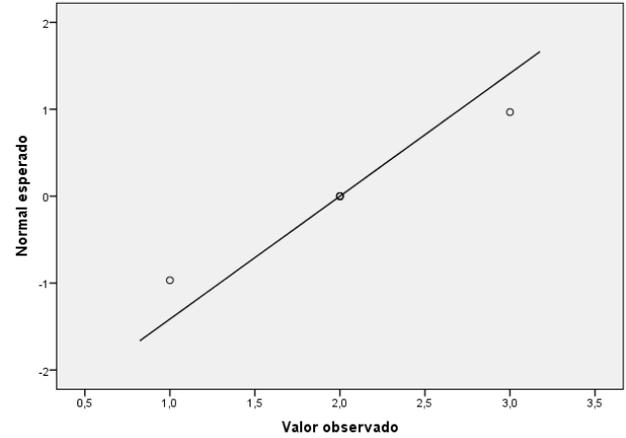
Tabla 23. Prueba de normalidad según grupo de Historia con horario de 8:40 a 10:20

RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
HISTORIA	INTERMEDIO	,799	37	,000
HORARIO DE 8:40 A 10:20	MATUTINO	,883	5	,325

Imágen 23. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 8:40 a 10:20 para RITMO= INTERMEDIO



Imágen 24. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 8:40 a 10:20 para RITMO= MATUTINO

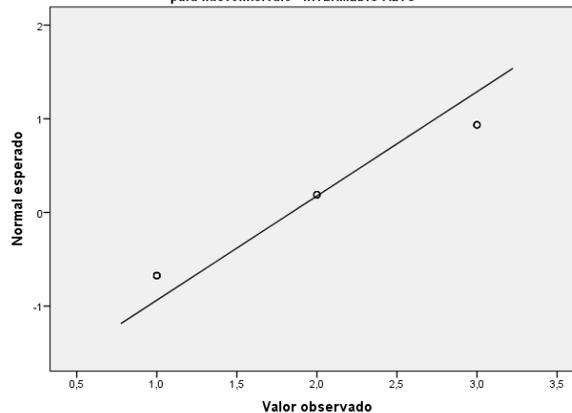


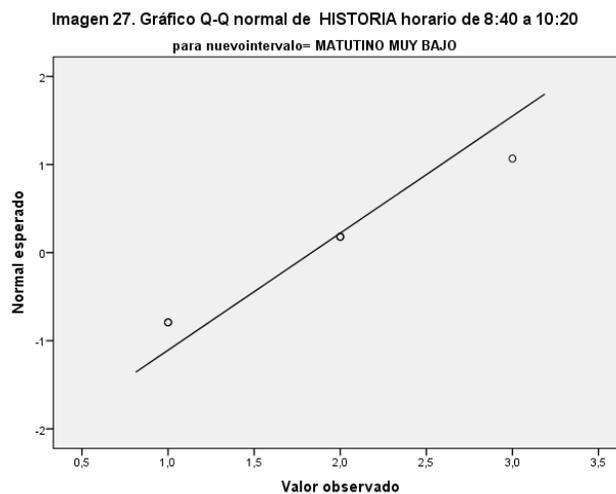
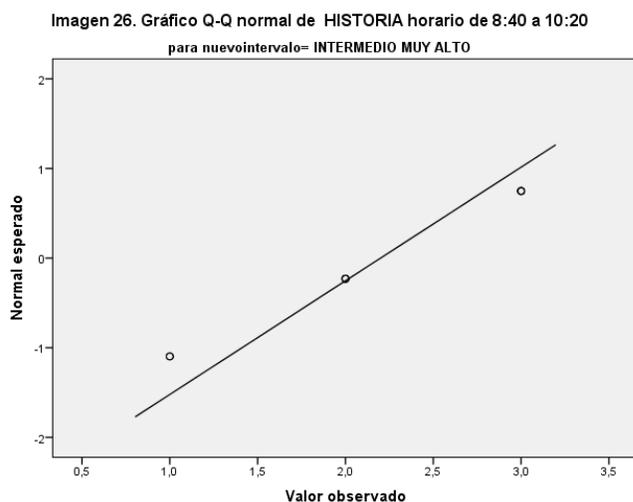
En la tabla 24 se indica los puntos de significancia de nuestra prueba de normalidad del grupo de Historia con horario de 8:40 a 10:20 con los resultados del nuevo intervalo asignado. Las imágenes 25, 26 y 27 lo representan gráficamente.

Tabla 24. Prueba de normalidad según grupo de Historia con horario de 8:40 a 10:20 con nuevo intervalo por ritmo circadiano.

NUEVO INTERVALO DE RITMO CIRCADIANO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
HISTORIA HORARIO DE 8:40 A 10:20	INTERMEDIO ALTO	,749	19	,000
	INTERMEDIO MUY ALTO	,820	10	,025
	MATUTINO MUY BAJO	,866	6	,212

Imagen 25. Gráfico Q-Q normal de HISTORIA horario de 8:40 a 10:20 para nuevointervalo= INTERMEDIO ALTO





A fin de comprobar la hipótesis de investigación se capturaron todos los resultados en el programa estadístico SPSS y se procedió a calcular el coeficiente de correlación R de Pearson para medir la fuerza y la dirección de las dos variables. Se consideró el nivel de confianza de 0,05 y se relacionaron los resultados de los perfiles de desempeño obtenido con el de ritmo circadiano. En la tabla 25 se indican los resultados.

Tabla 25. Correlación entre ritmo circadiano y desempeño obtenido en ambas asignaturas por grupo.

GRUPO		r de Pearson	Sig.
A	Física 9:00 a 11:30	-.104	.484
B	Física 7:00 a 9:30	-.139	.357
C	Historia 7:00 a 9:00	.096	.521
D	Historia 8:40 a 10:20	.000	1.000

Se observa que dentro del grupo A la correlación es muy escasa y la dirección es negativa o indirecta; esto lo confirma nuestro nivel de confianza que es de .484, mayor a 0.05 por lo tanto en este caso aceptamos la hipótesis nula que sugiere que el horario propuesto por la cronopedagogía para asignaturas que requieren de razonamiento lógico-matemático no necesariamente tiene influencia significativa sobre el desempeño de los alumnos con ritmo circadiano matutino.

En el grupo C la correlación es bastante escasa, tiende a tener una dirección positiva, su nivel de confianza tan alto indica que no hay probabilidad de que exista una relación significativa y directamente proporcional entre el ritmo circadiano y el buen desempeño del alumno para la asignatura de Historia de acuerdo al horario que la cronopedagogía sugiere sean las primeras horas del día.

En la tabla 26 se observa la correlación entre nuestras dos variables, pero tomando en cuenta el nuevo intervalo en el ritmo circadiano que aproxima a un mayor análisis del resultado de nuestro instrumento.

Tabla 26. Correlación entre ritmo circadiano y desempeño obtenido en ambas asignaturas según el nuevo intervalo.

GRUPO		r de Pearson	Sig.
A	Física 9:00 a 11:30	-.002	.990
B	Física 7:00 a 9:30	-.182	.225
C	Historia 7:00 a 9:00	.267	.070
D	Historia 8:40 a 10:20	.030	.850

Para el grupo A la correlación es bastante escasa y la dirección es negativa o indirecta; esto lo confirma el nivel de confianza que es bastante alto de .990; se acepta la hipótesis nula al igual que el resultado anterior con el intervalo original del instrumento y se menciona que el ritmo circadiano tiene influencia significativa sobre el desempeño de los alumnos.

3.2 DISCUSIÓN

El estudio analiza solamente grupos de preparatoria en horario matutino, ya que no fue posible acceder a una muestra de profesores, estudiantes y grupos del turno vespertino; la razón es la falta de recursos tanto de tiempo como económicos. Sin embargo, es recomendable y necesario para una investigación descriptiva y correlacional realizar una investigación en el turno vespertino que ayude a aumentar el conocimiento acerca de la relación del desempeño académico de los alumnos con apoyo de la cronopedagogía.

Los resultados del estudio exploratorio muestran que es importante percatarse que, de cierta manera, la escuela en el turno matutino no atrae a aquellos alumnos cuyo ritmo circadiano es principalmente de un tipo o mayoritariamente opuesto como puede ser el meramente vespertino. A manera de hipótesis y considerando el tema para próximas investigaciones sería interesante aplicar el instrumento de Escala Compuesta (C) a alumnos de primer año e identificar si existen alumnos con ritmo circadiano de tipo vespertino, observar a la misma

generación durante los tres años de bachillerato y demostrar si son aquellos ritmos vespertinos los que desertan a lo largo de los tres ciclos escolares.

El diseño del estudio es de tipo exploratorio con un diseño cuasi experimental. La técnica de recolección de datos fue a través del instrumento Escala Compuesta de Matutinidad (CS) para conocer el ritmo circadiano de los alumnos y en base a las calificaciones finales del semestre por asignatura se identifica el desempeño de los alumnos; y el análisis estadístico se realizó con la prueba R de Pearson.

Para un futuro análisis, comparativo, con muestras de grupos matutinos y vespertinos se sugiere utilizar la prueba de correlación el Spearman-Brown, que se usa igualmente para muestras pequeñas dentro de las ciencias sociales y que igualmente hubiera sido interesante analizar los resultados que pudiera haber arrojado; sin embargo, la aplicación y análisis de los datos de este estudio exploratorio tomó 8 meses. Se decidió priorizar el proceso de titulación y considerar que la experiencia formativa en la elaboración de la tesis era suficiente y basta.

Al realizar el estudio se presentaron algunos obstáculos y dificultades que se sortearon y resolvieron. Uno de estos fue la poca destreza que se tenía en un principio para utilizar el programa estadístico SPSS al analizar los resultados. La explicación es una debilidad de formación durante los estudios de la licenciatura en Pedagogía. por lo que fue necesario invertir en formación y dedicar tiempo para lograr un mayor conocimiento, competencias y habilidades en el manejo del mismo y así poder llevar a cabo el análisis.

Por último, y al ser un tema relativamente nuevo en Latinoamérica, sería necesario se realicen los estudios de confiabilidad y validez del instrumento Escala Compuesta de Matutinidad (CS) en México para poder acceder a resultados más confiables dentro de nuestro contexto y su diversidad cultural.

Se tiene la intención de continuar estudiando, y realizar un posgrado, para lo cual esta investigación sirve de base para proponer un protocolo de investigación

para el ingreso a la maestría. Se considera fundamental tener en cuenta las características que no se pudieron incluir en el diseño del presente estudio; entre otras: realizar los estudios para la confiabilidad y validación del instrumento, el diseño de una muestra más amplia y representativa de turnos, grupos y tal vez planteles, así es fundamental la inclusión y análisis del turno vespertino, considerar la importancia de ampliar las entrevistas a profesores y mejorar el formato de la entrevista que se realizó a los profesores de las asignaturas que se imparten a los jóvenes que contestaron el instrumento

CONCLUSIONES

Los resultados finales llevan a plantear las siguientes conclusiones: por una parte, si nos enfocamos en el desempeño obtenido en ambos grupos de la asignatura de Física (tabla 13) y comparamos los ritmos circadianos por igual, podemos decir que predominan los ritmos circadianos intermedios en ambos grupos, esto es tanto para el grupo A como el B, que cubren el horario de 9:00 a 11:30 y 7:00 a 9:30 respectivamente.

La comparación de los bajos desempeños indica una diferencia que beneficia al grupo A, con un menor porcentaje de bajo desempeño. Para las otras dos categorías de desempeño académico: el medio y el alto, se esperaba que el grupo A tuviese mayor porcentaje en comparación con el B, lo cual se confirma dado que su horario de estudio/clase es más tarde; sin embargo, en el grupo B se encontró el mayor porcentaje de desempeño obtenido a comparación del grupo A lo cual nos arrojaría a otro tipo de discusión que más adelante abordaremos.

La comparación acerca de quienes obtuvieron el ritmo circadiano matutino también arrojó información interesante en el sentido de encontrar una distribución por igual dentro del grupo A en los tres niveles de desempeño académico; y que en comparación con el grupo B el cual no tiene un mejor desempeño académico, como se esperaba de acuerdo a lo que la teoría indicaba y los pocos estudios realizados.

Podríamos esperar que el grupo A hubiese tenido un mejor desempeño en la asignatura; sin embargo, el ritmo circadiano no fue una variable de peso (significativa) para que los ritmos circadianos matutinos sobresalieran con desempeños académicos medios y altos. Se puede agregar que el ritmo circadiano del profesor de Física (siendo el mismo profesor que imparte la asignatura en ambos grupos), quien con base en el resultado del mismo instrumento que se aplicó a los estudiantes, arrojó tener un ritmo circadiano matutino. Después de una corta entrevista a este profesor, menciona que, para él, trabajar las primeras horas del día es mejor en cuanto al manejo y control del grupo, que siente que tiene la atención de los alumnos por más tiempo y de

manera continua los mantiene atentos y “concentrados” en el tema que explica. En este sentido, a manera de hipótesis, podríamos decir que el ritmo circadiano del profesor influye de manera directa en la manera de enseñar, ya que aprovecha sus recursos cronopedagógicos (distribución del tiempo en el abordaje de los temas, revisión de tareas, tiempo de retroalimentación, etc.), los cuales sugieren que este puede relacionarse con el hecho de que el grupo B haya tenido mejores resultados en desempeño académico. Durante el transcurso del día el profesor, siendo totalmente matutino, enseña de manera diferente al grupo A, a pesar de que éste pudiera estar propenso a procesar la información de Física de mejor manera, el estilo y método del profesor es diferente y esto se refleja en los resultados.

Sería importante analizar si efectivamente el ritmo circadiano del profesor es una influencia significativa que genera la diferencia en los resultados de desempeño de los estudiantes de ambos grupos, o si de alguna manera podría llevarse a cabo el efecto Pigmalión; el cual menciona que las expectativas que los demás poseen sobre el rendimiento de una persona afectan directamente en el mismo, es decir, que la expectativa de un determinado resultado aumenta la probabilidad de que suceda. (Rosenthal & Jacobson, 1968). Para poder demostrar que tal efecto es poco probable en éste caso sería necesario evaluar el desempeño a través de un examen departamental, que evalué a todos los alumnos de la misma manera y bajo los mismos parámetros.

Recordemos que los grupos están asignados de tal manera que cubran las características de las áreas de estudio. En ambos grupos A y B encontramos a alumnos cuyo perfil académico se enfoca al área de estudio Físico-Matemáticas e Ingenierías. Es notorio cómo en cualquiera de éstos predomina el sexo masculino. Si nos referimos a las estadísticas que las investigaciones en desempeño académico por género se han realizado, éstas indican que en México, en rendimiento matemático, los hombres tienen una ventaja sobre las mujeres en exámenes como EXANI, PISA y PCHM (conocida como TIMSS) y que carreras, en el nivel superior, con este perfil, sigan siendo acaparadas por hombres y que las mujeres continúan (aunque no todas) inclinándose por carreras de las disciplinas de las áreas de las humanidades y las ciencias

sociales. Esto se debe, según estudios sobre el rendimiento académico de mujeres en las matemáticas realizados en México, a creencias culturales y sociales que alimentan la idea de que las mujeres no son buenas para las matemáticas (Aguilar Barrera, 2011); Lo anterior es probable que nos sirva para justificar por qué los hombres con ambos ritmos circadianos del grupo A obtuvieron el mayor porcentaje en la categoría de alto desempeño académico (tabla 14).

Por otro lado, en el grupo B, para los ritmos circadianos intermedios no hubo mayor diferencia por sexo y fue éste ritmo el que obtuvo los mayores porcentajes de medio y alto desempeño. Recordemos que el ritmo circadiano intermedio, y de acuerdo a la teoría, se adapta al horario a comparación de los otros dos ritmos circadianos, así como que el tiempo de atención es mayor y se encuentra desfasado por una o dos horas después de los ritmos circadianos matutinos.

En cuanto a la asignatura de Historia (tabla 15) la que a partir de ahora se les denominará grupo C y D para el horario de 7:00 a 9:00 y 8:40 a 10:20 respectivamente, es notorio que el más alto desempeño lo tienen los alumnos con ritmo circadiano matutino; en concordancia con la teoría que dice que en las asignaturas que se relacionan con el análisis de textos y donde se genera un mayor trabajo con la memoria de corto plazo, las personas tienen un máximo de rendimiento por la mañana y disminuye durante el día.

El profesor que impartió la asignatura de Historia (siendo el mismo profesor para ambos grupos), después de aplicarle el instrumento, mostró tener un ritmo circadiano intermedio. Esto permite comprender por qué tanto el ritmo circadiano matutino como el intermedio en el grupo D obtuvieron los mayores porcentajes dentro de la categoría de medio desempeño; aunque no es en su mayoría excelente, es un resultado muy aceptable. Se puede decir que el profesor, al tener un ritmo intermedio, es adaptable al horario escolar y su forma de enseñanza al tomar en cuenta las condiciones de disposición para el aprendizaje de los alumnos, se refleja en los resultados.

En comparación con los grupos anteriores, los del área Físico-Matemáticas e Ingenierías, los grupos D y C son del área de Sociales cuya característica es que la mayoría de ambos grupos se conforman de mujeres; son ellas quienes obtienen los mejores resultados en desempeño académico en ambos grupos y al mismo tiempo demuestran, de acuerdo a la teoría, que la cronopedagogía beneficia al horario escolar de la enseñanza de la Historia, teniendo el grupo C los mejores resultados en comparación al D con los alumnos con un ritmo circadiano matutino mayor. Estos resultados nos invitan a tomar en cuenta que las asignaturas de nivel educativo medio superior como Historia, Literatura, Sociología, Antropología, etc., que requieren de un análisis de textos; dominio de la escritura, del ensayo y el argumento, deberían colocarse en las primeras horas de la mañana en beneficio de los alumnos (tabla 16).

A pesar de no haber obtenido resultados favorecedores que comprobaran la hipótesis de investigación indicando que el ritmo circadiano tiene una alta correlación con el desempeño académico, es importante mencionar que este estudio no descarta la influencia de muchas otras variables que pueden influir en el aprendizaje alumno para tener un medio o alto desempeño escolar. Una influencia podría ser la escasa o casi nula luz solar que a primeras horas del día se encuentra en las aulas escolares y que, conocemos de acuerdo a nuestra investigación, es uno de los motores principales para la activación del ritmo circadiano y de las funciones cognitivas que se relacionan a éste. Por otro lado, citando a Mullis *et al* (2012), Gabaldon *et al*, afirman que otras de las variables que influyen son el buen descanso y la adecuada alimentación, puntos importantes que habría que considerar y analizar, en los siguientes estudios como variables, ya que durante la adolescencia es necesario dormir más (Gabaldon Estevan & Obiol Francés, 2017).

Al comprender los procesos biológicos a los que nos sometemos por naturaleza diariamente, y tomando en cuenta las investigaciones hechas con anterioridad, si bien no realizadas en México aún, pero en otros países de habla castellana, se muestra cómo sí han desarrollado interesantes propuestas para la educación y la mejora del aprendizaje, que han germinado hasta en algunas políticas educativas en torno a los horarios escolares. Así, sería importante considerar en México, realizar más investigación con métodos más rigurosos, muestras más amplias que

deriven en un tipo de iniciativas con el propósito del mejoramiento en la calidad educativa.

Como se mencionó al principio de la tesis, los horarios escolares están distribuidos de tal manera, que se busca que los profesores se encuentren beneficiados de acuerdo a sus necesidades e intereses; sin embargo, si tuviéramos en consideración los ritmos biológicos circadianos de los estudiantes/adolescentes se podrían hacer cambios profundos en la organización escolar para mejorar su calidad tomando en cuenta las siguientes sugerencias: aplicar el instrumento al total de la matrícula estudiantil y así realizar la distribución de grupos de acuerdo al ritmo circadiano del alumno; realizar los ajustes necesarios en los horarios grupales para que se apeguen lo más posible a lo propuesto por la cronopedagogía; por último, que el área de orientación educativa lleve a cabo con los alumnos talleres sobre técnicas de estudio relacionadas con la mejor hora del día para aprender determinada asignatura de acuerdo a cada tipo de ritmo circadiano.

BIBLIOGRAFÍA

Adan, A. (Enero de 1995). La cronopsicología, su estado actual: una revisión. *Revista Latinoamericana de psicología*, 27(003), 391-428.

Aguado-Aguilar, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Neurol*, 32(4), 373-381.

Aguiar Barrera, M. &. (2011). El rendimiento académico de las mujeres en matemáticas: análisis bibliográfico y un estudio de caso en educación superior en México. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(2), 1-24.

Alsina Pastell, A. (1998). Aproximación a los ritmos de rendimiento escolar: fundamentos y aplicaciones actuales. *Aula de innovación educativa*, 72-76.

Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Salud mental*, 33(2), 197-205.

Colquhoun, W. P. (1971). Circadian variations in mental efficiency. In W. P. Colquhoun (Ed.), *Biological rhythms and human performance*. (pp. 39-107) London: Academic Press.

Coll, C., & Onrubia, J. (s/f). 7. Inteligencia, inteligencias y capacidad de aprendizaje. En Coll, C., Palacios, J., & Marcheri, A., *Desarrollo psicológico y educación* (Vol. 2, pp. 189-210). Alianza Editorial.

De Vega, M. (s/f). Capítulo 2. Estructuras de la memoria. En *Introducción a la psicología cognitiva* (pp. 59-122). Alianza Editorial.

- Díaz Morales, J. F. (2002). La atención en la escuela: variaciones en dos tipos de jornada. *Seminario internacional complutense. Ritmos psicológicos y jornada escolar* (págs. 30-39). Madrid: Departamento de psicología diferencial y psicología del trabajo. Facultad de psicología.
- Dresch, V, Sánchez López, M.P., & Aparicio García, M.E. (2005). Diferencias de personalidad entre matutinos y vespertinos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37(3), 509-522. Recuperado el 07 de marzo de 2018, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342005000300005&lng=pt&tlng=es.
- Etchepareborda, M. C., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de neurología*, 1(40).
- Folkard, S. & Monk, T. H. (1980). Circadian rhythms in human memory. *British Journal of Psychology*, 71, 295-307.
- Folkard, S., Akerstedt, T. f Macdonald, I., Tucker, P. y Spencer, M. B. (1999). Beyond the three-process model of alertness: estimating phase, time on shift, and successive night effects. *J Biol Rhythms*, 14, 577-67.
- Gabaldon Estevan, D., & Obiol Francés, S. (2017). Guía sobre tiempos escolares. *Creativity and Educational Innovation Review (CEIR)*(1), 12-69.
- Guzmán Cervantes, E. (2001). Ritmos biológicos. En E. Guzmán Cervantes, & U. N. Colombia (Ed.), *Los mil abrazos de morfeo* (págs. 60-112). Colombia.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Moreno i Oliver, F. X. (s.f.). La jornada continua analizada desde la cronopsicología del rendimiento. *ANPE Catalunya*(550), 4-5. Obtenido de ANPE Catalunya.

- Pardo, A. (2002). *SPSS 11. Guía para el análisis de datos*. España: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Pérez- Crespo, F. (julio- septiembre de 2011). Avances en cronobiología y ritmos circadianos. *Psicogeriatría*, 3(3), 115-117.
- Rosenthal, R. & Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The Urban Review*, 3 (1), 16-20.
- Sánchez-López, M. P., & Díaz Morales, J. F. (2002). Tipología circadiana y estilos de personalidad en mujeres universitarias argentinas. *Psicodebate*, 2, 97-118.
- Smith, C.S., Reilly, C., y Midkiff, K. (1989). Evaluación de tres cuestionarios de ritmo circadiano con sugerencias para una mejor medida de la madrugada. *Diario de psicología aplicada*, 74 (5), 728-738.
- Smith. E.E., & Kosslyn, S.M. (2008). Capítulo 4. Representación y conocimiento en la memoria a largo plazo. En *Procesos cognitivos, modelos y bases neurales* (pp. 151-197). Pearson - Prentice-Hall.
- Testu, F. (1994). Quelques constantes dans les fluctuations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuelle des élèves en Europe. *Enfance*, 4, 389-400.
- Valero Monteagudo, M. (2008). Diferentes modalidades de jornada escolar como condicionantes de la atención y fatiga del alumnado. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*(51).
- Valdez, P. (2005, enero). *Ritmos circadianos en los procesos atencionales del ser humano*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/1686/1/1080126925.PDF>

Valdez, P., García, A., Talamantes, J., & Ramírez, C. (2008). Los cambios de la atención a lo largo del día. *Ciencia*, 59(1), 14-23.

Valentinuzzi, V., & Fontenele, J. (2008). Los ritmos biológicos y el aprendizaje. *Ciencia*, 59(1), 24-31.

Zapata, L., De los Reyes, C., Lewis, S., & Barceló, E. (2009). Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una universidad de la ciudad de Barranquilla. *Psicología desde el Caribe*, 23, 66-82.

ANEXO 1

Fecha de aplicación: _____ Turno: M V Grado: ____ Grupo: ____

Fecha de nacimiento: _____ Sexo: F M

Instrucciones: Por favor, elige la respuesta con la que mejor te identifiques.

1. Considerando únicamente su estado “sentirse bien”, ¿a qué hora se levantaría si fuese totalmente libre para planear su actividad diaria?

05:00-06:30 a. m. _____(5)

06:30-07:45 a.m. _____(4)

07:45-09:45 a.m. _____(3)

09:45-11:00 a.m. _____(2)

11:00-12:00 p.m. _____(1)

2. Considerando únicamente su estado “sentirse bien”. ¿a qué hora se acostaría si fuese totalmente libre para planear su tarde/noche?

08:00-09:00 p.m. _____(5)

09:00-10:15 p.m. _____(4)

10:15-12:30 a.m. _____(3)

12:30-01:45 a.m. _____(2)

01:45-03:00 a.m. _____(1)

3. En condiciones normales ¿le resulta fácil madrugar?

En absoluto _____(1)

Poco fácil _____(2)

Muy fácil _____(3)

Bastante fácil _____(4)

4. Una vez que se ha despertado, ¿se siente despejado durante la primera media hora?

En absoluto _____(1)

Poco despejado _____(2)

Muy despejado _____(3)

Bastante fácil _____(4)

5. Una vez se ha despertado, ¿se siente cansado durante la primera media hora?

Muy cansado _____(1)

Algo cansado _____(2)

Algo descansado _____(3)

Muy descansado _____(4)

6. Ha decidido seriamente empezar a hacer ejercicio. Un amigo le sugiere hacerlo durante una hora, dos veces a la semana, y la mejor hora para él sería de 7 a 8 de la mañana. Considerando únicamente su estado “sentirse bien”, ¿cómo cree que llevaría a cabo esta actividad?

Estaría en buena forma _____(4)

Estaría suficientemente en forma _____(3)

Lo encontraría difícil _____(2)

Lo encontraría muy difícil _____(1)

7. ¿A qué hora se siente cansado y siente la necesidad de dormir?

08:00-09:00 p.m. _____(5)

09:00-10:15 p.m. _____(4)

10:15-12:30 a.m. _____(3)

12:30-01:45 a.m. _____(2)

01:45-03:00 a.m. _____(1)

8. A usted le gustaría estar en su mejor momento para realizar un examen que sabe que va a ser exhaustivo y de al menos 2 horas. Suponiendo que es totalmente libre para planear su día, y considerando únicamente su estado "sentirse bien", ¿cuál de estos cuatro horarios elegiría?

8:00 - 10:00 a.m. _____(4)

11:00 - 1:00 p.m. _____(3)

3:00 - 5:00 p.m. _____(2)

7:00 - 9:00 p.m. _____(1)

9. Se habla de personas matutinas y de personas vespertinas ¿en cuál de estos grupos se incluiría usted?

Totalmente matutino _____(4)

Más matutino que vespertino _____(3)

Más vespertino que matutino _____(2)

Totalmente vespertino _____(1)

10. ¿Cuándo preferiría despertarse (teniendo en cuenta que tiene un trabajo de jornada completa de ocho horas) si fuese absolutamente libre para decidirlo?

Antes de 6:30 a.m. _____(4)

6:30 - 7:30 a.m. _____(3)

7:30 - 8:30 a.m. _____(2)

8:30 o más tarde _____(1)

11. ¿Cómo encontraría levantarse todos los días a las 6:00 de la mañana?

Bastante difícil y desagradable _____(1)

Muy difícil y desagradable _____(2)

Un poco desagradable pero no problemático _____(3)

Fácil y no desagradable _____(4)

12. Al levantarse por la mañana tras una noche de sueño ¿cuánto tarda en despejarse?

0- 10 min. _____(4)

11 - 20 min. _____(3)

21 - 40 min. _____(2)

Más de 40 min. _____(1)

13. Por favor, indique hasta qué punto se considera un individuo más activo por la mañana o más activo por la noche.

Muy activo por la mañana (despejado por la mañana y cansado por la noche) _____(4)

Hasta cierto punto activo por la mañana _____(3)

Hasta cierto punto activo por la noche _____(2)

Muy activo por la noche (cansado por la mañana y despejado por la noche) _____(1)

ANEXO 2

Resultados Escala Compuesta según grupo uno.

SUJETO	No. DE PREGUNTA													Sumatoria de puntos	RITMO CIRCADIANO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	4	39	INTERMEDIO
2	4	4	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4	1	40	INTERMEDIO
3	1	3	2	2	2	4	1	4	4	1	3	3	4	34	INTERMEDIO
4	3	3	4	3	4	3	1	4	4	2	3	4	4	42	MATUTINO
5	3	3	2	1	2	3	3	4	4	3	3	1	3	35	INTERMEDIO
6	3	2	4	1	2	4	1	4	4	4	3	2	4	38	INTERMEDIO
7	2	3	2	2	3	2	4	2	4	2	3	3	2	34	INTERMEDIO
8	4	3	2	2	3	2	3	3	4	3	3	4	2	38	INTERMEDIO
9	2	3	2	3	4	2	5	4	4	2	3	4	4	42	MATUTINO
10	3	4	2	3	2	4	1	4	4	4	3	3	2	39	INTERMEDIO
11	4	3	3	3	2	3	3	4	4	2	4	4	4	43	MATUTINO
12	4	4	2	3	2	4	1	3	4	4	4	4	1	40	INTERMEDIO
13	4	4	2	3	2	4	3	2	4	3	3	3	4	41	INTERMEDIO
14	3	3	2	2	3	4	3	3	4	2	4	3	4	40	INTERMEDIO
15	4	1	2	2	4	3	2	3	4	4	4	4	3	40	INTERMEDIO
16	4	4	2	1	2	4	4	3	4	3	3	3	4	41	INTERMEDIO
17	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	33	INTERMEDIO
18	5	4	2	2	2	4	4	3	3	1	3	4	3	40	INTERMEDIO
19	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	36	INTERMEDIO
20	3	4	2	2	4	3	1	1	4	3	1	4	4	36	INTERMEDIO
21	3	2	1	1	3	4	3	4	3	3	3	4	1	35	INTERMEDIO
22	4	4	2	1	2	4	3	4	4	2	3	3	4	40	INTERMEDIO
23	3	2	3	2	3	2	2	3	4	3	3	2	1	33	INTERMEDIO
24	3	3	2	3	4	4	3	4	4	2	3	4	3	42	MATUTINO
25	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	39	INTERMEDIO
26	2	4	3	4	2	2	2	4	2	2	1	2	3	33	INTERMEDIO
27	2	3	2	2	3	4	5	3	3	1	3	3	4	38	INTERMEDIO
28	2	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3	4	2	31	INTERMEDIO
29	3	3	2	2	3	3	4	4	4	3	4	3	1	39	INTERMEDIO
30	3	3	1	1	2	3	4	4	3	4	3	4	4	39	INTERMEDIO
31	2	4	2	2	2	4	4	4	3	3	4	4	4	42	MATUTINO
32	3	3	2	2	3	4	3	4	4	1	4	4	4	41	INTERMEDIO
33	3	4	2	2	1	3	3	4	3	4	2	4	3	38	INTERMEDIO
34	4	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	4	42	MATUTINO

35	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	38	INTERMEDIO
36	3	3	2	2	3	3	3	2	4	4	3	3	4	39	INTERMEDIO
37	3	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	42	MATUTINO
38	3	4	2	2	1	2	3	4	3	3	3	1	4	35	INTERMEDIO
39	4	5	1	2	2	4	5	2	2	4	3	4	2	40	INTERMEDIO
40	3	4	2	2	2	3	4	1	4	2	3	4	4	38	INTERMEDIO
41	4	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	41	INTERMEDIO
42	4	3	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	39	INTERMEDIO
43	3	3	4	3	2	4	1	1	4	2	3	3	4	37	INTERMEDIO
44	3	3	2	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	42	MATUTINO
45	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	49	MATUTINO
46	3	3	3	2	3	4	3	4	4	2	3	4	3	41	INTERMEDIO
47	2	2	4	2	2	3	2	3	4	1	3	4	4	36	INTERMEDIO
48	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	1	31	INTERMEDIO
Total	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

ANEXO 3

Resultado Escala Compuesta según grupo tres.

SUJETO	No. DE PREGUNTA													Sumatoria de puntos	RITMO CIRCADIANO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	5	4	1	2	2	4	5	4	1	2	3	2	2	37	INTERMEDIO
2	2	3	2	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	35	INTERMEDIO
3	4	1	3	1	4	4	2	4	4	2	4	4	4	41	INTERMEDIO
4	1	3	2	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	31	INTERMEDIO
5	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	4	1	30	INTERMEDIO
6	3	3	2	2	1	3	4	2	3	2	1	4	3	33	INTERMEDIO
7	5	4	4	3	4	4	4	1	4	4	4	3	4	48	MATUTINO
8	4	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	43	MATUTINO
9	3	3	2	2	3	3	1	3	3	2	3	3	3	34	INTERMEDIO
10	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	51	MATUTINO
11	4	2	3	1	2	4	3	3	2	1	3	3	1	32	INTERMEDIO
12	4	1	3	1	3	4	2	4	4	4	3	3	4	40	INTERMEDIO
13	5	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	45	MATUTINO
14	3	4	1	2	2	4	4	2	3	3	2	3	3	36	INTERMEDIO
15	1	3	2	2	3	4	4	1	2	4	3	3	2	34	INTERMEDIO
16	2	2	3	3	4	4	2	4	3	2	3	4	1	37	INTERMEDIO
17	3	3	2	2	2	3	2	3	3	1	2	4	4	34	INTERMEDIO
18	4	3	2	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	41	INTERMEDIO
19	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	42	MATUTINO
20	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	35	INTERMEDIO
21	3	3	2	2	2	2	1	1	3	2	2	4	3	30	INTERMEDIO
22	5	5	2	1	2	4	3	4	4	2	2	3	3	40	INTERMEDIO
23	4	2	4	2	3	2	2	3	2	4	3	4	4	39	INTERMEDIO
24	2	4	3	2	4	3	3	4	2	1	1	3	3	35	INTERMEDIO
25	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	42	MATUTINO
26	3	3	3	3	2	4	4	4	4	2	3	4	4	43	MATUTINO
27	3	3	1	2	3	4	2	2	4	1	3	4	3	35	INTERMEDIO
28	1	2	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	34	INTERMEDIO
29	3	4	2	3	2	4	4	4	4	2	4	4	4	44	MATUTINO
30	3	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	4	1	30	INTERMEDIO
31	3	4	2	2	3	3	3	4	4	1	3	4	3	39	INTERMEDIO
32	3	5	3	3	4	4	4	3	4	4	2	3	3	45	MATUTINO
33	3	4	2	1	4	3	3	4	3	3	3	4	4	41	INTERMEDIO
34	2	3	2	2	2	4	3	3	4	3	3	2	3	36	INTERMEDIO
35	4	4	3	3	3	4	3	2	4	3	3	4	4	44	MATUTINO

36	3	4	2	3	2	2	5	3	3	4	3	4	3	41	INTERMEDIO
37	4	4	4	2	2	4	3	3	2	3	3	3	2	39	INTERMEDIO
38	5	3	3	2	1	1	2	1	2	3	4	3	1	31	INTERMEDIO
39	3	3	1	1	3	4	2	3	2	3	3	4	1	33	INTERMEDIO
40	3	2	2	2	2	4	3	4	3	2	3	3	3	36	INTERMEDIO
41	4	3	2	1	2	3	3	3	3	3	4	1	3	35	INTERMEDIO
42	4	4	2	2	2	4	3	1	4	3	4	3	4	40	INTERMEDIO
43	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	44	MATUTINO
44	3	2	2	1	4	3	3	4	3	3	3	4	3	38	INTERMEDIO
45	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	32	INTERMEDIO
46	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	1	33	INTERMEDIO
Total	N	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46

ANEXO 4

Resultado de la Escala Compuesta según grupo cuatro.

SUJETO	No. DE PREGUNTA													Sumatoria de puntos	RITMO CIRCADIANO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	4	1	2	1	1	3	4	4	3	2	3	1	4	33	INTERMEDIO
2	3	3	1	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	34	INTERMEDIO
3	3	5	2	2	2	4	4	3	3	4	3	4	3	42	MATUTINO
4	3	3	2	2	2	4	5	4	2	4	3	3	2	39	INTERMEDIO
5	5	4	3	2	3	2	5	4	2	4	4	3	3	44	MATUTINO
6	5	4	1	2	2	4	2	4	4	4	3	4	1	40	INTERMEDIO
7	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	38	INTERMEDIO
8	4	4	2	2	3	4	4	4	3	3	3	4	3	43	MATUTINO
9	5	4	4	3	1	4	3	4	4	3	4	3	4	46	MATUTINO
10	3	4	4	2	2	2	4	3	3	2	3	4	3	39	INTERMEDIO
11	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	1	2	35	INTERMEDIO
12	3	3	2	3	4	3	3	3	4	2	3	4	3	40	INTERMEDIO
13	3	3	2	1	3	4	3	4	2	3	4	2	1	35	INTERMEDIO
14	3	5	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	45	MATUTINO
15	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	44	MATUTINO
16	3	3	2	2	2	3	4	4	3	4	3	3	4	40	INTERMEDIO
17	5	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	47	MATUTINO
18	4	3	3	2	4	4	3	3	2	2	3	4	2	39	INTERMEDIO
19	3	3	2	3	4	2	2	2	3	4	3	4	3	38	INTERMEDIO
20	2	3	2	2	2	2	1	3	4	4	3	2	3	33	INTERMEDIO
21	5	4	3	3	3	4	3	4	4	2	4	4	3	46	MATUTINO
22	3	3	2	1	2	3	3	4	3	3	3	4	3	37	INTERMEDIO
23	2	3	4	3	2	3	3	4	4	2	4	4	3	41	INTERMEDIO
24	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	40	INTERMEDIO
25	3	3	2	2	2	2	4	3	3	4	2	3	4	37	INTERMEDIO
26	4	4	3	2	3	3	3	4	4	2	3	4	3	42	MATUTINO
27	3	3	4	3	2	4	2	4	3	4	4	4	2	42	MATUTINO
28	3	2	3	3	4	4	1	4	4	3	4	3	4	42	MATUTINO
29	3	1	2	2	3	4	2	1	4	2	3	4	1	32	INTERMEDIO
30	5	4	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	45	MATUTINO
31	3	5	2	2	2	2	4	3	3	2	4	2	3	37	INTERMEDIO
32	4	3	2	2	3	2	3	1	3	3	3	4	2	35	INTERMEDIO
33	2	4	3	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	37	INTERMEDIO
34	3	3	1	2	2	2	4	3	4	2	3	3	1	33	INTERMEDIO

35	3	5	4	3	3	4	3	4	4	2	3	3	4	45	MATUTINO
36	3	3	2	4	4	4	3	2	3	2	3	4	3	40	INTERMEDIO
37	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2	2	2	3	36	INTERMEDIO
38	2	4	3	2	2	2	4	4	3	2	2	4	3	37	INTERMEDIO
39	3	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	4	3	40	INTERMEDIO
40	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	49	MATUTINO
41	4	4	2	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	44	MATUTINO
42	3	3	2	2	1	2	5	3	3	2	3	2	3	34	INTERMEDIO
43	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	36	INTERMEDIO
44	5	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	45	MATUTINO
Total	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

ANEXO 5

Resultados Escala Compuesta según grupo siete.

SUJETO	No. DE PREGUNTA													Sumatoria de puntos	RITMO CIRCADIANO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	3	3	2	2	3	3	2	4	2	3	3	3	4	37	INTERMEDIO
2	3	4	2	2	3	4	3	3	4	2	2	4	3	39	INTERMEDIO
3	2	3	1	2	1	4	4	3	1	1	1	1	3	27	INTERMEDIO
4	2	3	1	2	4	4	4	2	2	3	3	1	2	33	INTERMEDIO
5	3	2	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	1	31	INTERMEDIO
6	2	4	2	2	3	2	5	1	4	2	3	4	3	37	INTERMEDIO
7	3	3	1	1	4	2	3	3	4	2	3	4	4	37	INTERMEDIO
8	3	2	3	3	2	3	4	2	2	4	4	4	1	37	INTERMEDIO
9	4	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	43	MATUTINO
10	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	37	INTERMEDIO
11	2	3	1	1	3	1	3	4	4	3	3	3	4	35	INTERMEDIO
12	2	3	1	1	3	1	3	4	4	3	3	4	4	36	INTERMEDIO
13	2	3	3	1	3	2	3	3	3	1	3	3	3	33	INTERMEDIO
14	2	2	4	3	3	4	3	4	2	3	3	3	1	37	INTERMEDIO
15	2	3	3	2	3	4	1	4	4	2	3	3	4	38	INTERMEDIO
16	3	3	3	2	3	4	4	1	3	2	3	4	4	39	INTERMEDIO
17	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	2	3	2	29	INTERMEDIO
18	2	3	2	3	3	3	4	3	2	1	3	3	3	35	INTERMEDIO
19	3	3	2	2	2	4	3	4	3	3	2	4	3	38	INTERMEDIO
20	2	3	2	2	3	3	4	3	4	2	3	4	3	38	INTERMEDIO
21	1	3	2	2	2	4	3	4	3	4	3	3	1	35	INTERMEDIO
22	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	44	MATUTINO
23	3	2	3	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	41	INTERMEDIO
24	3	4	2	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	41	INTERMEDIO
25	4	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	4	3	37	INTERMEDIO
26	3	3	3	1	2	4	3	4	4	4	4	3	3	41	INTERMEDIO
27	3	2	2	2	2	3	4	3	3	2	3	4	3	36	INTERMEDIO
28	3	4	2	2	1	4	3	3	4	2	3	3	3	37	INTERMEDIO
29	4	2	2	2	2	4	3	3	4	3	3	4	1	37	INTERMEDIO
30	2	2	3	2	3	4	3	3	4	3	4	2	3	38	INTERMEDIO
31	2	4	3	2	3	3	5	3	4	2	4	1	2	38	INTERMEDIO
32	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	38	INTERMEDIO
33	5	2	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	1	36	INTERMEDIO
34	2	4	2	2	3	2	2	3	4	4	3	3	2	36	INTERMEDIO

35	2	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	43	MATUTINO
36	4	2	2	4	4	3	2	3	3	3	3	3	4	40	INTERMEDIO
37	3	3	4	3	3	4	3	2	2	2	3	3	1	36	INTERMEDIO
38	4	3	3	4	3	3	1	3	2	2	2	4	1	35	INTERMEDIO
39	4	3	3	2	3	3	5	4	3	1	3	2	3	39	INTERMEDIO
40	4	2	2	1	4	4	3	4	4	3	4	4	4	43	MATUTINO
41	5	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	47	MATUTINO
42	3	4	2	2	1	3	4	3	4	3	2	2	4	37	INTERMEDIO
Total	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

ANEXO 6

Resultados Escala Compuesta según grupo ocho.

SUJETO	No. DE PREGUNTA													Sumatoria de puntos	RITMO CIRCADIANO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	3	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45	MATUTINO
2	4	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	2	39	INTERMEDIO
3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	40	INTERMEDIO
4	4	3	2	4	4	2	3	4	3	4	2	4	4	43	MATUTINO
5	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	44	MATUTINO
6	3	3	3	2	4	3	4	3	4	2	3	3	3	40	INTERMEDIO
7	5	4	1	1	3	4	4	4	4	4	1	3	4	42	MATUTINO
8	4	2	1	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	40	INTERMEDIO
9	2	3	2	2	2	1	5	2	2	2	2	2	3	30	INTERMEDIO
10	3	4	3	1	4	3	4	3	4	3	4	4	4	44	MATUTINO
11	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	4	45	MATUTINO
12	2	2	4	1	3	3	1	3	2	4	3	2	2	32	INTERMEDIO
13	3	4	2	2	3	2	3	3	4	3	3	2	3	37	INTERMEDIO
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	40	INTERMEDIO
15	3	2	2	2	3	3	1	3	3	4	3	4	1	34	INTERMEDIO
16	4	4	2	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	44	MATUTINO
17	4	3	2	1	2	2	5	2	2	3	3	4	2	35	INTERMEDIO
18	2	4	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	39	INTERMEDIO
19	3	3	2	2	2	2	4	4	3	2	4	4	4	39	INTERMEDIO
20	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	3	42	MATUTINO
21	3	3	2	3	2	4	3	3	2	2	3	4	3	37	INTERMEDIO
22	3	3	3	1	2	4	4	3	3	2	3	3	3	37	INTERMEDIO
23	2	3	2	2	3	2	3	4	2	2	3	2	4	34	INTERMEDIO
24	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	4	3	41	INTERMEDIO
25	3	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	43	MATUTINO
26	3	3	2	2	3	4	3	4	2	3	4	3	3	39	INTERMEDIO
27	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	45	MATUTINO
28	2	4	2	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	41	INTERMEDIO
29	3	5	3	2	4	4	5	3	3	2	3	4	4	45	MATUTINO
30	4	2	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	4	43	MATUTINO
31	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	36	INTERMEDIO
32	3	1	3	2	4	4	3	3	2	2	3	4	2	36	INTERMEDIO
33	3	2	3	2	3	2	1	2	4	1	3	4	3	33	INTERMEDIO
34	4	5	3	2	3	3	5	4	4	4	4	3	4	48	MATUTINO
35	1	5	2	2	2	2	4	2	2	1	2	3	2	30	INTERMEDIO

36	3	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	37	INTERMEDIO
37	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	38	INTERMEDIO
38	3	1	3	2	2	3	2	4	4	1	3	4	1	33	INTERMEDIO
39	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	37	INTERMEDIO
40	2	4	3	4	3	4	4	3	4	2	3	4	1	41	INTERMEDIO
41	4	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	2	44	MATUTINO
42	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	40	INTERMEDIO
43	2	4	2	3	2	4	4	4	3	3	3	4	3	41	INTERMEDIO
44	3	4	1	2	2	2	4	3	3	2	3	2	2	33	INTERMEDIO
45	3	2	2	3	3	3	1	4	3	3	3	4	3	37	INTERMEDIO
46	4	5	3	2	2	4	4	2	3	3	3	4	4	43	MATUTINO
47	4	5	1	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	48	MATUTINO
Total	N	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47

ANEXO 7

Grupo con horario de la asignatura de FISICA de 9:00 a 11:30 por desempeño obtenido.

			RITMO CIRCADIANO	
DESEMPEÑO OBTENIDO	BAJO	1	INTERMEDIO	
		2	MATUTINO	
		3	MATUTINO	
		4	MATUTINO	
		5	INTERMEDIO	
		6	INTERMEDIO	
		7	INTERMEDIO	
		8	INTERMEDIO	
		Total	N	8
	MEDIO	1	INTERMEDIO	
		2	INTERMEDIO	
		3	INTERMEDIO	
		4	INTERMEDIO	
		5	INTERMEDIO	
		6	INTERMEDIO	
		7	MATUTINO	
		8	INTERMEDIO	
		9	INTERMEDIO	
		10	INTERMEDIO	
		11	INTERMEDIO	
		12	INTERMEDIO	
		13	INTERMEDIO	
		14	INTERMEDIO	
		15	INTERMEDIO	
		16	INTERMEDIO	
		17	INTERMEDIO	
18	MATUTINO			
19	MATUTINO			
20	INTERMEDIO			
21	INTERMEDIO			
22	INTERMEDIO			
23	INTERMEDIO			
24	INTERMEDIO			
25	INTERMEDIO			

	Total	N		25
ALTO	1		INTERMEDIO	
	2		INTERMEDIO	
	3		INTERMEDIO	
	4		INTERMEDIO	
	5		INTERMEDIO	
	6		INTERMEDIO	
	7		INTERMEDIO	
	8		INTERMEDIO	
	9		INTERMEDIO	
	10		INTERMEDIO	
	11		MATUTINO	
	12		INTERMEDIO	
	13		INTERMEDIO	
	14		MATUTINO	
	15		MATUTINO	
	Total	N		15
Total	N			48

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 8

Grupo con horario de la asignatura de FISICA con horario de 7:00 a 9:30 por desempeño obtenido.

			RITMO CIRCADIANO	
DESEMPEÑO OBTENIDO	BAJO	1	INTERMEDIO	
		2	MATUTINO	
		3	INTERMEDIO	
		4	MATUTINO	
		5	INTERMEDIO	
		6	INTERMEDIO	
		7	INTERMEDIO	
		8	INTERMEDIO	
		Total	N	8
	MEDIO	1	INTERMEDIO	
		2	INTERMEDIO	
		3	INTERMEDIO	
		4	MATUTINO	
		5	INTERMEDIO	
		6	INTERMEDIO	
		7	INTERMEDIO	
		8	MATUTINO	
		9	INTERMEDIO	
		10	INTERMEDIO	
		11	INTERMEDIO	
		12	MATUTINO	
		13	INTERMEDIO	
		14	MATUTINO	
		15	INTERMEDIO	
		16	MATUTINO	
		17	INTERMEDIO	
		18	INTERMEDIO	
		19	MATUTINO	
		20	INTERMEDIO	
		21	INTERMEDIO	
		22	MATUTINO	
		23	INTERMEDIO	
		Total	N	23
	ALTO	1	INTERMEDIO	

	2		INTERMEDIO	
	3		INTERMEDIO	
	4		INTERMEDIO	
	5		MATUTINO	
	6		INTERMEDIO	
	7		MATUTINO	
	8		INTERMEDIO	
	9		INTERMEDIO	
	10		INTERMEDIO	
	11		INTERMEDIO	
	12		INTERMEDIO	
	13		INTERMEDIO	
	14		INTERMEDIO	
	15		INTERMEDIO	
	Total	N		15
Total	N			46

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 9

Grupo con horario de la asignatura de FISICA con horario de 9:00 a 11:30 por sexo.

				DESEMPEÑO OBTENIDO	
RITMO	INTERMEDIO	Cuál es su sexo?	Femenino	1	BAJO
CIRCADIANO				2	MEDIO
				3	MEDIO
				4	MEDIO
				5	MEDIO
				6	ALTO
				7	ALTO
				8	MEDIO
				9	ALTO
				10	ALTO
				11	BAJO
			Total	N	11
		Masculino		1	MEDIOO
				2	MEDIO
				3	MEDIO
				4	MEDIO
				5	ALTO
				6	MEDIO
				7	MEDIO
				8	MEDIO
				9	MEDIO
				10	MEDIO
				11	ALTO
				12	MEDIO
				13	ALTO
				14	MEDIO
				15	ALTO
				16	ALTO
				17	BAJO
				18	MEDIO
				19	BAJO
				20	ALTO
				21	ALTO
				22	ALTO

			23		MEDIO	
			24		MEDIO	
			25		MEDIO	
			26		MEDIO	
			27		MEDIO	
			28		BAJO	
		Total	N			28
		Total	N			39
MATUTINO	Cuál es su sexo?	Femenino	1		BAJO	
			2		BAJO	
			3		MEDIO	
			4		BAJO	
			5		MEDIO	
			6		ALTO	
		Total	N			6
		Masculino	1		MEDIO	
			2		ALTO	
			3		ALTO	
		Total	N			3
		Total	N			9
	Total	N				48

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 10

Grupo asignatura de FISICA con horario de 7:00 a 9:30 por sexo.

					DESEMPEÑO OBTENIDO
RITMO CIRCADIANO	INTERMEDIO	Cuál es su sexo?	Femenino	1	MEDIO
				2	ALTO
				3	ALTO
				4	MEDIO
				5	BAJO
				6	MEDIO
				7	MEDIO
				8	ALTO
				9	MEDIO
				10	MEDIO
				11	ALTO
				12	MEDIO
	Total	N		12	
		Masculino	1	ALTO	
			2	MEDIO	
			3	BAJO	
			4	MEDIO	
			5	BAJO	
			6	ALTO	
			7	ALTO	
			8	ALTO	
			9	MEDIO	
			10	BAJO	
			11	MEDIO	
			12	BAJO	
			13	MEDIO	
			14	ALTO	
			15	MEDIO	
			16	MEDIO	
			17	ALTO	
			18	BAJO	
			19	ALTO	
			20	ALTO	
			21	ALTO	

			22		MEDIO	
			23		ALTO	
		Total	N			23
		Total	N			35
MATUTINO	Cuál es su sexo?	Masculino	1		MEDIO	
			2		BAJO	
			3		BAJO	
			4		ALTO	
			5		MEDIO	
			6		MEDIO	
			7		MEDIO	
			8		MEDIO	
			9		MEDIO	
		Total	N			9
		Femenino	1		ALTO	
			2		MEDIO	
		Total	N			2
		Total	N			11
Total	N					46

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 11

Grupo con horario de la asignatura de HISTORIA con horario de 7:00 a 9:00 por desempeño obtenido.

			RITMO CIRCADIANO
DESEMPEÑO OBTENIDO	BAJO	1	MATUTINO
		2	MATUTINO
		3	INTERMEDIO
		4	MATUTINO
		5	INTERMEDIO
		6	INTERMEDIO
		7	INTERMEDIO
		8	INTERMEDIO
		9	INTERMEDIO
		10	INTERMEDIO
		11	INTERMEDIO
		12	MATUTINO
		Total	N
	MEDIO	1	MATUTINO
		2	INTERMEDIO
		3	INTERMEDIO
		4	MATUTINO
		5	MATUTINO
		6	INTERMEDIO
		7	INTERMEDIO
		8	INTERMEDIO
		9	INTERMEDIO
		10	MATUTINO
		11	INTERMEDIO
		12	INTERMEDIO
		13	MATUTINO
		14	INTERMEDIO
		15	INTERMEDIO
		16	INTERMEDIO
		17	INTERMEDIO
		18	INTERMEDIO
		19	INTERMEDIO
Total	N	19	
	ALTO	1	INTERMEDIO

	2			MATUTINO	
	3			INTERMEDIO	
	4			MATUTINO	
	5			INTERMEDIO	
	6			INTERMEDIO	
	7			MATUTINO	
	8			MATUTINO	
	9			INTERMEDIO	
	10			MATUTINO	
	11			INTERMEDIO	
	12			INTERMEDIO	
	13			INTERMEDIO	
	14			MATUTINO	
	15			INTERMEDIO	
	16			MATUTINO	
	Total		N		16
Total			N		47

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 12

Grupo con horario de la asignatura de HISTORIA con horario de 8:40 a 10:20 por desempeño obtenido.

				RITMO CIRCADIANO
DESEMPEÑO OBTENIDO	BAJO		1	INTERMEDIO
			2	INTERMEDIO
			3	INTERMEDIO
			4	INTERMEDIO
			5	INTERMEDIO
			6	INTERMEDIO
			7	INTERMEDIO
			8	INTERMEDIO
			9	INTERMEDIO
			10	INTERMEDIO
			11	INTERMEDIO
			12	INTERMEDIO
			13	MATUTINO
	Total	N	13	
	MEDIO		1	INTERMEDIO
			2	INTERMEDIO
			3	MATUTINO
			4	INTERMEDIO
			5	INTERMEDIO
			6	INTERMEDIO
			7	INTERMEDIO
			8	INTERMEDIO
			9	INTERMEDIO
			10	MATUTINO
			11	INTERMEDIO
			12	INTERMEDIO
			13	INTERMEDIO
			14	MATUTINO
			15	INTERMEDIO
			16	INTERMEDIO
	Total	N	16	
	ALTO		1	INTERMEDIO
			2	INTERMEDIO
			3	INTERMEDIO

	4		INTERMEDIO	
	5		INTERMEDIO	
	6		INTERMEDIO	
	7		INTERMEDIO	
	8		INTERMEDIO	
	9		INTERMEDIO	
	10		INTERMEDIO	
	11		INTERMEDIO	
	12		INTERMEDIO	
	13		MATUTINO	
	Total	N		13
Total	N			42

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 13

Grupo asignatura de HISTORIA con horario de 7:00 a 9:00 por sexo.

					DESEMPEÑO OBTENIDO	
RITMO CIRCADIANO	INTERMEDIO	Cuál es su sexo?	Masculino	1		MEDIO
				2		BAJO
				3		ALTO
				4		MEDIO
				5		MEDIO
				6		ALTO
				7		MEDIO
				8		ALTO
				9		MEDIO
				10		MEDIO
				11		MEDIO
				12		MEDIO
				13		BAJO
				14		MEDIO
			Total	N		14
			Femenino	1		MEDIO
				2		BAJO
				3		BAJO
				4		BAJO
				5		BAJO
				6		MEDIO
				7		ALTO
				8		BAJO
				9		MEDIO
				10		ALTO
				11		MEDIO
				12		ALTO
				13		ALTO
				14		ALTO
				15		MEDIO
				16		BAJO
				17		ALTO
				Total	N	17

		Total	N		31
MATUTINO	Cuál es su sexo?	Femenino	1	BAJO	
			2	MEDIO	
			3	MEDIO	
			4	MEDIO	
			5	ALTO	
			6	ALTO	
			7	MEDIO	
			8	ALTO	
			9	ALTO	
			10	BAJO	
			11	ALTO	
		Total	N		11
		Masculino	1	MEDIO	
			2	BAJO	
			3	BAJO	
			4	ALTO	
			5	ALTO	
		Total	N		5
		Total	N		16
Total	N				47

a. Limitado a los primeros 100 casos.

ANEXO 14

Grupo asignatura de HISTORIA con horario de 8:40 a 10:20 por sexo.

					DESEMPEÑO OBTENIDO
RITMO CIRCADIANO	INTERMEDIO	Cuál es su sexo?	Femenino	1	BAJO
				2	MEDIO
				3	ALTO
				4	BAJO
				5	ALTO
				6	ALTO
				7	BAJO
				8	BAJO
				9	MEDIO
				10	ALTO
				11	MEDIO
				12	ALTO
				13	MEDIO
				14	BAJO
				15	BAJO
				16	ALTO
				17	MEDIO
				18	ALTO
				19	ALTO
				20	BAJO
				21	ALTO
				22	ALTO
				23	MEDIO
	Total	N	23		
		Masculino	1	ALTO	
			2	MEDIO	
			3	BAJO	
			4	ALTO	
			5	MEDIO	
			6	MEDIO	
			7	BAJO	
			8	MEDIO	
			9	MEDIO	

			10	MEDIO	
			11	BAJO	
			12	BAJO	
			13	MEDIO	
			14	BAJO	
		Total	N		14
		Total	N		37
MATUTINO	Cuál es su sexo?	Masculino	1	MEDIO	
			2	BAJO	
			3	ALTO	
		Total	N		3
		Femenino	1	MEDIO	
			2	MEDIO	
		Total	N		2
		Total	N		5
Total		Total	N		42

a. Limitado a los primeros 100 casos.