

GASTO ENERGÉTICO EN LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA DE ESCUELAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. Santa María CJ; Laño FA y Pintamalli JC. Centro de Investigaciones en Salud, Educación y Deportes (CISED), Instituto Superior de Ciencias de la Salud. Buenos Aires, Argentina. Contacto: investigación@cienciasdelasalud.edu.ar.

Resumen

Nuestro objetivo fue realizar una aproximación exploratoria sobre los niveles de actividad física relacionados con los contenidos-contextos y la participación docente, durante las clases de Educación Física, en escuelas primarias y secundarias de la Ciudad de Buenos Aires. Se estudiaron 712 alumnos entre 6 y 12 años, que participaron de 55 clases de Educación Física a nivel primario, y 204 que participaron de 21 clases a nivel secundario, utilizando un instrumento llamado S.O.F.I.T. (System for Observing Fitness Instruction Time). Se estimó la tasa de gasto energético de las clases. Se hallaron medidas de tendencia central y de variabilidad para cada una de las variables de las tres fases del instrumento. Se determinó la influencia de agrupamiento por género (clases mixtas, de varones y de mujeres) y del grado y año cursado; ambos mediante test de Kruskal-Wallis (N.S.: $p < 0.05$). No hubo diferencias significativas de género, que implicaran tratar los grupos por separado. El grado y años cursado influyó sobre actividades de aptitud física, habilidades motoras, juego reglado, gestión y monitoreo de la clase, así como en la significativamente mayor tasa de gasto energético en los alumnos de 1° grado. Se concluye que: 1) A nivel primario, el umbral mínimo de actividad física moderada a vigorosa (46.57%) esta algo por debajo de las recomendaciones internacionales, y se encuentra en consonancia con otros estudios a pesar de la variabilidad observada en los mismos. 2) A nivel secundario el umbral mínimo de actividad física moderada a vigorosa satisface las recomendaciones internacionales.

Palabras claves: SOFIT, niños, adolescentes, educación física, actividad física, gasto energético, salud, intervención docente.

Introducción

Numerosas técnicas han sido utilizadas para estimar la actividad física que realiza la población. El método de observación directa está basado en la observación de las conductas de actividad física de la población bajo estudio. Este procedimiento, ha sido utilizado frecuentemente para observar a los trabajadores durante sus funciones laborales (estudiando su eficiencia y/o fatiga); y también para estudiar niños y adolescentes en edad escolar, además de ser usado para evaluar otras técnicas de estimación de gasto energético o actividad física. La técnica de observación directa, ha sido incorporada en diversos instrumentos o sistemas (Valanou, Bamia y Trichopoulou, 2006). El sistema de observación SOFIT (System for Observing Fitness Instruction Time), el instrumento utilizado para coleccionar la información, es un instrumento de diagnóstico y seguimiento longitudinal, especialmente desarrollado para el relevamiento de los niveles de actividad física, en relación a los contenidos y contextos de la clase, así como a la intervención del docente, a través de la observación simultánea de estas tres fases (Mc Kenzie, 2003). A

través de los niveles de actividad física y mediante la aplicación de una fórmula validada por frecuencia cardíaca, se pueden obtener los niveles de gasto energético de los alumnos en la clase. Una vez finalizada la observación, toda la información es volcada a una hoja de resumen, y mediante las fracciones de tiempo invertidas en cada nivel de actividad de la fase uno, se obtiene la Tasa de Gasto Energético (TGE), en kcal/kg/min, según la siguiente ecuación:

$$\text{TGE (kcal/kg/min)} = \text{fracción acostado} \times 0.029 \text{ kcal/kg/min} + \text{fracción sentado} \times 0.047 \text{ kcal/kg/min} + \text{fracción parado} \times 0.051 \text{ kcal/kg/min} + \text{fracción caminando} \times 0.096 \text{ kcal/kg/min} + \text{fracción muy activo} \times 0.144 \text{ kcal/kg/min}$$

Además, se pueden obtener las fracciones del tiempo total de la clase para cada una de las variables de las fases 2 y 3. El SOFIT, posee muy elevados coeficientes de validez y confiabilidad según ha sido reportado en estudios previos de laboratorio y campo (Mc Kenzie, 1995). Por otro lado, es muy adecuado para su aplicación tanto en nivel inicial, como en los niveles primario y medio de enseñanza. Es así, una herramienta objetiva para determinar la calidad de la clase de Educación Física escolar (Pope, Coleman, Gonzalez y otros, 2002; Rowe, Schuldheisz y van der Mars, 1997).

Se aplicó el sistema SOFIT en clases realizadas en escuelas de gestión privada, de nivel primario y nivel medio. Los objetivos de este trabajo son:

- 1) Realizar una primera aproximación en la descripción de los niveles de actividad física en relación a los contenidos y las intervenciones del docente durante las clases de Educación Física.
- 2) Determinar la influencia de algunas variables independientes, como género (del docente y alumnos), cantidad de alumnos por clase, grado cursado e infraestructura sobre las variables dependientes mencionadas en el punto anterior, para observar si existen o no diferencias significativas.
- 3) Observar si se alcanzan los niveles mínimos de umbral de gasto energético en relación a las clases observadas, tomando como parámetro el 50 % del tiempo total de la clase con actividad moderada a vigorosa (3 a 6 y hasta 9 METs).

Material y métodos

Muestra: A nivel primario fueron observados 712 alumnos (359 varones y 353 mujeres), de un total de 1667 (895 varones y 772 mujeres), entre 6 y 12 años de edad, que participaron de 55 clases de Educación Física dictadas en escuelas primarias de gestión privada ubicadas en la Ciudad de Buenos Aires. A nivel secundario fueron observados 204 alumnos (152 varones y 52 mujeres), de un total de 395 (272 varones y 123 mujeres), entre 13 y 18 años de edad, que participaron de 21 clases de Educación Física en escuelas medias ubicadas en la Ciudad de Buenos Aires. Los datos fueron colectados por observadores que registraron un coeficiente de confiabilidad inter-observador (CCI-O), para cada fase considerada en forma independiente, mayor a 0.90. El CCI-O se obtuvo mediante la siguiente fórmula general: número total de acuerdos / número total de intervalos observados (Mc Kenzie, 1995).

Variables independientes: Número de alumnos por clase, grado de cursada, género de los alumnos.

Variables dependientes: Acostado [1], sentado [2], parado [3], caminando [4], muy activo [5]. El valor de todas las variables mencionadas es el porcentaje de la cantidad total de intervalos. Tasa de Gasto Energético (TGE) en kcal/kg/min, gestión [M], conocimiento general [K], conocimiento de aptitud física [P], actividad relacionada con Aptitud Física [F], Actividad relacionada con habilidades motoras generales o específicas [S], juego reglado de aplicación [G], juego libre [O], promueve aptitud física [P], demuestra como modelo [D], enseña, explica [I], conduce (gestión) [M], observa [O], otras tareas [T]. El valor de todas las variables mencionadas, después de TGE, es el porcentaje de la cantidad total de intervalos.

Tratamiento estadístico: El tratamiento estadístico fue realizado con el programa estadístico SPSS 13.0 para Windows (SPSS Inc. Chicago, Illinois). Se obtuvieron, para todas las variables dependientes medidas de tendencia central (Media, Mediana y Modo), y de dispersión (Desvío y Error Estándar). Se aplicó t-Test (Student), para observar diferencias significativas entre las clases tomadas por mujeres y varones en el grupo de 6°/7° (varones y mujeres separados). Previamente se realizó el test de Levene para homogeneidad de varianzas de las distribuciones contrastadas. Se realizaron correlaciones múltiples entre las variables: número de alumnos por clase, duración de cada clase en minutos, proporción de clase caminando [4] de fase 1, proporción de clase muy activo [5] de fase 1, y TGE. Se realizó el test de Kruskal-Wallis en:

- 1) En las clases de 6° y 7° grados, entre las clases de varones, mujeres y mixtas, para todas las variables dependientes, en función de la independiente género.
- 2) Entre grados 1°, 2°, 3° y 6°/7° grados para todas las variables dependientes en función de la variable independiente grado de cursada de los alumnos.

La significación estadística se estableció para $p < 0.05$. 47 de las 55 clases fueron dictadas por profesores varones, y 8 clases fueron dictadas por una sola profesora mujer (niñas de 6° y 7° grados). Todas las clases se desarrollaron en gimnasios y patios cubiertos.

Resultados y discusión en Escuelas Primarias

Alumnos presentes por clase: media = 29.93; DS=5.53; CV = 18.47 %; Max=54; min.= 20.

	1° GRADO		2° GRADO		3° GRADO		6°/7° GRADO		TOTALES	
	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T
VARONES	74	218	28	101	94	202	163	374	359	895
MUJERES	74	220	28	101	94	197	157	254	353	772
TOTALES	148	438	56	202	188	399	320	628	712	1667

Según modalidad de las clases por agrupamiento de género de los alumnos y el grado cursado, las 55 clases observadas se distribuyeron de la siguiente manera:

GRADO CURSADO	VARONES	MUJERES	MIXTO	SUBTOTALES
1°	0	0	15	15
2°	0	0	7	7
3°	0	0	13	13
6° y 7°	9	8	3	20
TOTALES	9	8	38	55

Los valores de los estadígrafos de tendencia central y de variabilidad, para la fase 1 de observación, pueden apreciarse en la tabla 1.3.

Actividad del Alumno (% del total de intervalos)	Media %	DS %	Min. %	Max. %
1- Acostado	1.73	2.4	0	14.8
2- Sentado	27.4	14.28	0	53.3
3- Parado	24.3	10.15	1.1	46.9
4- Caminando	11.4	8.1	0	31.3
5- Muy activo	35.17	13.27	8.2	64.5
TGE (kcal/kg/min)	0.0872	0.002	0.049	0.118

Respecto a esta fase, se observa que el mayor porcentaje del total de intervalos se ubicó en el nivel 5 (muy activo), con 35.17 %, y luego en los niveles 2 (sentado) y 3 (parado) con el 27.4 % y 24.3 % respectivamente. La actividad moderada a vigorosa (MVPA) resulta de la sumatoria de el nivel 4 más el 5 y representó, en promedio el 46.57 % del total de los intervalos de observación. Además se observa una importante variabilidad, expresada por los elevados valores del DS. La TGE promedio fue de 0.0872 (± 0.002) kcal/kg/min.

Los valores de los estadígrafos de tendencia central y de variabilidad, para la fase 2 de observación (contenidos / contextos de la clase), pueden apreciarse en la tabla 1.4.

Contenido / Contexto (% del total de intervalos)	Media %	DS %	Min. %	Max.
1- M	38.91	20.22	0	82.62
2- K	15.52	11.50	0	43.45
3- P	2.68	6.26	0	27.66
4- F	5.87	10.82	0	49.62
5- S	16.47	17.97	0	54.05
6- G	20.21	26.99	0	88.09
7- O	0.35	1.47	0	10.26

M: gestión. K: conocimiento general. P: conocimiento de aptitud física. F: actividad relacionada con aptitud física. S: actividad relacionada con habilidades motoras generales o específicas. G: juego reglado de aplicación. O: juego libre.

Nuevamente llama la atención la gran variabilidad observada. Curiosamente, la mayor parte de los intervalos de observación fueron invertidos en actividades de gestión, transición y pausas (38.91 %), y en segunda instancia, en juego reglado de aplicación (20.21 %). Muy de cerca siguen las actividades relacionadas con las habilidades motoras generales o específicas (16.47 %), y los contenidos de conocimiento general (15.52 %).

En la tabla 1.5., se exponen los valores de los estadígrafos de tendencia central y de variabilidad, para la fase 3 de observación.

Participación del Docente (% del total de intervalos)	Media %	DS %	Min. %	Max. %
1- P	8.75	15.69	0	53.42
2- D	1.73	4.91	0	26.67
3- I	41.9	24.45	0.67	85.17
4- M	29.69	17.99	0	71.67
5- O	15.49	11.49	0.45	39.06
6- T	2.45	3.71	0	20.95

P: promueve aptitud física. D: demuestra como modelo. I: enseña, explica . M: conduce (gestión). O: observa. T: otras tareas.

Se repite el fenómeno observado de la gran variabilidad. La mayor parte de los intervalos de observación coinciden con la enseñanza (41.9%), seguido por actividades de conducción (29.69 %) y el monitoreo de la clase por observación (15.49 %).

Las 55 clases observadas se distribuyeron por género y grado cursado según se presenta en la tabla 1.1. Los resultados del t-test para grupos independientes, a fin de contrastar si existen diferencias significativas para las variables de cada una de las 3 fases, entre las clases de alumnos de 6º/7º grados que tomaron algunas de estas separados por género, arrojan que:

- Sólo hubo diferencias significativas para las fracciones del total de intervalos en el nivel 3 de la fase 1, a favor de las mujeres (media = 0.37) versus los varones (media = 0.14), que se refleja en un valor de $t = -5.61$ ($p=0.0001$); y en el nivel 4 de la fase 1, a favor de los varones (media = 0.23) versus las mujeres (media = 0.11), que se refleja en un valor de $t = 3.03$ ($p=0.008$). Pero, no hubo diferencias significativas en la TGE. entre ambos géneros.
- Respecto a la fase 2, hubo diferencias significativas en %F a favor de las mujeres (media = 14%) versus los varones (media = 3%), con un valor de $t = -3.05$ ($p=0.008$); y en el %G de la misma fase, a favor de los varones (media = 60.71%) versus las mujeres (media = 30.78%), siendo $t = 2.32$ ($p=0.035$).
- En todos los casos, se comprobó que las varianzas de todos los grupos eran homogéneas, mediante el test de Levene, como requisito previo a los contrastes.
- Los resultados anteriores habilitaron a tratar todas estas clases de 6º/7º grados juntas, sin diferencias entre sexos de los alumnos, ya que no se observaron diferencias respecto a la TGE estimada.

Las correlaciones múltiples entre las variables número de alumnos por clase, duración de cada clase en minutos, proporción de clase caminando [4] de fase 1, proporción de clase muy activo [5] de fase 1, y TGE, no revelaron en ningún caso asociaciones significativas, salvo, y como era esperable, entre las variables proporción de clase muy activo [5] de fase 1, y TGE ($r = 0.963$, $p = 0.0001$). No obstante los resultados anteriormente descriptos, se realizó un contraste de todas las variables dependientes, según la composición de la clase teniendo en cuenta la modalidad por agrupamiento de género (variable independiente), y así se formaron 3 grupos (varones, mujeres, y clase mixta). El test seleccionado fue el de de

Kruskall-Wallis, que arrojó resultados que revelaron diferencias significativas según composición de la clase por agrupamiento de género (varones, mujeres, mixta).

Tabla 6. Variables: M, F, y G de fase 2; y D de fase 3

VARIABLE DEPENDIENTE (% total intervalos)	Chi – Cuadrado	Grados de Libertad	Significación
2-M	7.759	2	0.021
2-F	12.158	2	0.002
2-G	8.387	2	0.015
3-D	9.721	2	0.008

Se presentan los rangos promedio según N (número de clases) correspondiente a cada modalidad de clase por agrupamiento de género en el test de Kruskall-Wallis; para las variables que revelaron diferencias significativas: M, F, G de fase 2; y D de fase 3.

Tabla 7. Rangos en clases según sexo

CLASES SEGÚN SEXO		N	RANGO PROMEDIO
2-M (% T,I)	V	9	7.22
	M	8	11.8
	mixto	3	18
	TOTAL	20	
2-F (% T,I)	V	9	6
	M	8	12.5
	mixto	3	18.67
	TOTAL	20	
2-G (% T,I)	V	9	14
	M	8	9.38
	mixto	3	3
	TOTAL	20	
3-D (% T,I)	V	9	7.5
	M	8	10.69
	mixto	3	19
	TOTAL	20	

Tomaremos como ejemplo la variable 2-M. La hipótesis nula (H_0) que se desea contrastar es que la distribución del porcentaje total de intervalos de M en las clases observadas es la misma, independientemente de la modalidad de la clase según el agrupamiento por género, o expresado de otra manera, que no existen diferencias significativas en esta variable dependiente según la modalidad de la clase por género. Para comparar la distribución del porcentaje del total de intervalos de M según modalidad de la clase por agrupamiento de género, se ordenan los valores de aquella variable (% M del total de intervalos) sobre toda la muestra (sin distinguir grupos), de menor a mayor valor, y se les asigna rangos de 1 a 20, siendo 20 el total de clases observadas. Si las 3 distribuciones (varones, mujeres y clase mixta) fueran iguales, los 3 promedios de rangos serían aproximadamente iguales entre sí. La prueba de Kruskall-Wallis consiste en comparar las medias de los rangos en los 3 grupos. El p -valor asociado al estadístico de contraste (Chi-Cuadrado = 7.759 con $p = 0.021$) es < 0.05 (ver tabla 1.5). Esto implica que se rechaza la H_0 . De acuerdo a las diferencias significativas observadas, se acepta que la distribución del porcentaje del total

de intervalos de M es diferente según modalidad de la clase por agrupamiento de género. En particular puede observarse que el % M del total de intervalos representa 7.22 % para clases de varones, 11.8 % para clases de mujeres y 18% para clases mixtas; es decir las 3 medias de los rangos de la variable dependiente no son aproximadamente iguales teniendo en cuenta la modalidad de la clase por agrupamiento de género, para 2-M en las clases de 6°/7° grados, que fueron tomadas como un solo grupo. Así, también se observan diferencias significativas según modalidad de la clase por agrupamiento por género, además de en el porcentaje del total de intervalos de contenidos asociados a actividades de gestión [M], en los contenidos de actividades relacionadas con con aptitud física [F], juego reglado de aplicación [G] (todos estos de fase 2 de SOFIT); y en la variable demuestra como modelo [D], correspondiente a la fase 3 (intervención del docente). Los valores de las medias de los rangos revelan que para M, F y D las clases mixtas fueron claramente diferentes de las de varones y mujeres; mientras que para G la diferencia fue a favor de las clases de varones. Todas las clases dictadas en 1°, 2° y 3° grados fueron mixtas, así como también algunas de 6°/7°, por lo que se realizó un contraste de todas las variables dependientes, según grado cursado (variable independiente), a través del test de Kruskal-Wallis, del que se obtuvieron los resultados que se observan en las siguientes tablas:

Tabla 8. Variables: Parado y Muy Activo de fase 1

VARIABLE DEPENDIENTE (% total intervalos)	Chi – Cuadrado	Grados de Libertad	Significación
1-PARADO	9.044	3	0.029
1- MUY ACTIVO	11.131	3	0.011
TGE (<i>kcal/kg/min</i>)	12.177	3	0.007
2-M	9.48	3	0.024
2-P	17.188	3	0.001
2-F	15.307	3	0.002
2-S	7.878	3	0.049
2-G	9.464	3	0.024
3-P	12.59	3	0.006
3-D	24.89	3	0.000
3-O	13.93	3	0.003

Tabla 9. Rangos promedio por número de clases de cada grado (1°, 2°, 3° y 6°/7°) en clases mixtas (variables que revelaron diferencias significativas en el test de Kruskal-Wallis)

GRADO (CLASES MIXTAS)		N	Rango promedio	GRADO (CLASES MIXTAS)		N	Rango promedio
1-3 (% T,I)	1°	15	13.73	2-S (% T,I)	1°	15	24.33
	2°	7	18.43		2°	7	17.57
	3°	13	24.46		3°	13	18.08
	6° / 7°	3	29.33		6° / 7°	3	6
	TOTAL	38			TOTAL	38	
1-5 (% T,I)	1°	15	26.6	2-G (% T,I)	1°	15	25.4
	2°	7	17.86		2°	7	17.64
	3°	13	12.85		3°	13	15.54
	6° / 7°	3	16.67		6° / 7°	3	11.5
	TOTAL	38			TOTAL	38	
TGE (<i>kcal/kg/min</i>)	1°	15	27	3-P (% T,I)	1°	15	16.67
	2°	7	17.14		2°	7	15.14

	3°	13	12.69		3°	13	21.31
	6° / 7°	3	17		6° / 7°	3	36
	TOTAL	38			TOTAL	38	
2-M (% T.I.)	1°	15	12.87	3-D (% T.I.)	1°	15	16.5
	2°	7	24.57		2°	7	24.43
	3°	13	24.54		3°	13	16.5
	6° / 7°	3	19		6° / 7°	3	36
	TOTAL	38			TOTAL	38	
2-P (% T.I.)	1°	15	17.07	3-O (% T.I.)	1°	15	11.8
	2°	7	16		2°	7	26
	3°	13	20.46		3°	13	25.69
	6° / 7°	3	35.67		6° / 7°	3	16
	TOTAL	38			TOTAL	38	
2-F (% T.I.)	1°	15	15.13	% T.I.= % del total de intervalos.			
	2°	7	22.71				
	3°	13	18.92				
	6° / 7°	3	36.33				
	TOTAL	38					

Se observan diferencias significativas según grado de cursada (1°, 2°, 3° y 6°/7°), en las clases mixtas, en el porcentaje del total de intervalos de 3 (parado) y 5 (muy activo), de fase 1; M (contenidos asociados con actividades de gestión), P (contenidos asociados con conocimientos de Aptitud Física; F (contenidos asociados con la realización de actividades de Aptitud Física), S (contenidos asociados con la realización de actividades de desarrollo de habilidades motoras generales y específicas) y G (juego reglado de aplicación), de fase 2 (contenidos/contexto de la clase); P (promueve, incita, alienta), D (demuestra, sirve como modelo) y O (observa y monitorea la clase) de fase 3 (intervención del docente); y TGE.

Del análisis de los valores de las medias de los rangos en las clases mixtas, se desprende que tanto para la fracción del total de intervalos en la categoría Muy Activo [5], como para TGE, las diferencias son claras a favor de 1^{er} Grado, quienes tuvieron mayor gasto energético durante las clases que el resto de los grupos analizados; y esta misma tendencia se observa para las variables %S y %G (ambas de fase 2). Respecto a %M (de fase 2) y %O (de fase 3), los mayores valores fueron obtenidos por 2° y 3er. Grados, respecto a los otros dos grupos; mientras que para las variables %P (de fase 2), %F (de fase 2), %P (de fase 3) y %D (de fase 3), las medias de los rangos fueron significativamente superiores para el grupo de 6°/7° grado versus los grupos pertenecientes al primer ciclo (1°, 2° y 3° grados), considerando esta modalidad de clases mixtas. No se observaron diferencias significativas respecto al número de alumnos por clase en ninguna de las variables dependientes bajo estudio.

Debido a la variabilidad observada en el tiempo de duración de las clases (presentaron una media de 27.082 ± 4.480 minutos, y un rango de 19.7 minutos de duración, con valores mínimo de 13.6 minutos, y máximo de 33.3 minutos), se eligió el porcentaje del total de intervalos para cada uno de los niveles de las tres fases de SOFIT, como indicador del tiempo invertido en cada una de las categorías observadas, para cada fase.

En el presente estudio, la MVPA, representó en promedio el 46.57 % del total de los intervalos de observación; lo que de acuerdo a los estándares internacionales sugeridos, indica que este valor se encuentra algo por debajo del 50 % sugerido como umbral de gasto energético durante la clase de Educación Física (Centers for Disease Control and

Prevention, 2005). Por otro lado, nuestros resultados indican que no hubo diferencias significativas entre géneros y grados de cursada respecto a las variables MVPA y TGE. En referencia a la fase 2, la predominancia de los intervalos de observación en actividades de juego reglado de aplicación (G = 20.28 %), habilidades motoras generales o específicas (S = 16.47 %), y conocimiento general (K = 15.52 %), responderían a la secuencia lógica esperada para este nivel, y los grados estudiados; aunque llama la atención, la elevada proporción tiempo invertido en actividades de gestión, transición y pausas (M = 38.91 %). Nader et Al. (15), en un trabajo previo, donde aplican SOFIT observando alumnos de tercer grado, reportan los siguientes valores para las variables de la fase 2: M = 21 %, K = 13.6 %, P = 0 %, F = 14.4 %, S = 15.2 % G = 33.8 % y O = 2.1 %. Respecto a la fase 3, se observa un planteo acorde a una buena labor pedagógica, predominando la enseñanza [I], seguida de la conducción [M] y el monitoreo de la clase [O]. Del análisis de las diferencias significativas de las variables de la fase 2, según el agrupamiento de género, para los grupos de 6°/7° grado, se concluye que mientras que en las clases mixtas se realizaron más actividades relacionadas con el desarrollo de la aptitud física, y menos de juego reglado de aplicación, en las clases de varones se presentó la tendencia opuesta. Al analizar las diferencias entre el grado de cursada, en las clases mixtas, se concluye que, de acuerdo a lo esperado, mientras los alumnos de 6°/7° grado realizaron las actividades relacionadas con el desarrollo de la aptitud física, los alumnos de los grados inferiores (1°, 2° y 3°), realizaron más actividades relacionadas con el desarrollo de las habilidades motoras y el juego reglado de aplicación. Por último, y siguiendo con el análisis de estas clases, se observa que los alumnos de 1° grado tuvieron una TGE significativamente mayor que la de los otros grados analizados.

Resultados y discusión Escuelas Secundarias

Tabla 10. Cantidad de clases observadas

Año de Cursada	Cantidad de Clases
1°	6
2°	5
3°	1
4°	9
Total	21

Tabla 11. Variables de la fase 1 en varones y mujeres (% Total de Intervalos)

Fase 1: Actividad del Alumno	Media (%)	DS	Min.	Max.
1- Acostado	1.9	1.8	0	6
2- Sentado	17.9	11.2	1	43
3- Parado	23.8	11.7	1	52
4- Caminando	30.5	7.5	19	44
5- Muy activo	26.4	10.7	11	54
TGE (kcal/kg/min)	0.0884	0.0097	0.07	0.11

Respecto a la fase uno se observa que el mayor porcentaje del total de intervalos se ubicó en el nivel 4 (caminata), con 30.5 %, y luego en el nivel 5 (muy activo) con el 26.4 %. La actividad moderada a vigorosa (MVPA) resulta de la sumatoria de el nivel 4 más el 5 (Mc Kenzie, 1995) y representó, en promedio el 56.9 % del total de los intervalos de observación.

Fase 2: Contenido / Contexto	Media	DS	Min.	Max.
1- M	23.81	20.33	0	77.43
2- K	2.88	4.38	0	18.99
3- P	1.6	1.63	0	6.72
4- F	11.04	9.45	0	36.87
5- S	12.09	16.24	0	40
6- G	47.34	30.26	0	94.21
7- O	1.27 %	2.23 %	0	6.51 %

M: gestión. K: conocimiento general. P: conocimiento de aptitud física. F: actividad relacionada con aptitud física. S: actividad relacionada con habilidades motoras generales o específicas. G: juego reglado de aplicación. O: juego libre.

Nuevamente llama la atención la gran variabilidad observada. La mayor parte de los intervalos de observación fueron invertidos en el juego reglado de aplicación (47.34 %), y en segunda instancia, en actividades de gestión (23.81 %).

Fase 3: Participación del Docente	Media	DS	Min.	Max.
1- P	2.18	4.55	0	16.88
2- D	0.60	1.31	0	4.26
3- I	12.02	14.16	0	43.86
4- M	21.46	16.35	0	54.42
5- O	37.01	19.47	4.70	84.67
6- T	26.75	18.70	2.87	68.41

P: promueve aptitud física. D: demuestra como modelo. I: enseña, explica. M: conduce (gestión). O: observa. T: otras tareas.

Se repite el fenómeno observado de la gran variabilidad. La mayor parte de los intervalos de observación coinciden con monitorear la clase (37.01 %), actividades de conducción (21.46 %) y otras tareas (26.75 %). De las 21 clases observadas, 15 fueron tomadas por varones y 6 por mujeres. Los resultados del t-test para grupos independientes, a fin de contrastar si existen diferencias para las 3 fases entre las clases de alumnos de ambos sexos, arrojan que:

- Sólo hubo diferencias significativas para el porcentaje del total de intervalos en el nivel 5 de la fase 1 (muy activo), a favor de los varones (media = 29.44 %) versus las mujeres (media = 18.76 %), que se refleja en un valor de $t = 2.28$ ($p=0.035$), aunque no hubo diferencias en la TGE entre ambos sexos.
- En todos los casos, se comprobó la homogeneidad de varianzas, mediante el test de Levene, como requisito previo a los contrastes.
- Los resultados anteriores habilitaron a tratar todas las clases juntas sin diferencias entre sexos de los alumnos, ya que no se observaron diferencias respecto a la TGE estimada, observándose esto en las tablas 10, 11 y 12.

Respecto al contraste de todas las variables dependientes, según año de cursada (variable independiente), el test de Kruskal-Wallis arrojó los resultados que se observan en las siguientes tablas, debiendo aclarar que sólo se exponen aquellas variables dependientes en las que hubo diferencias significativas:

(% total intervalos)	2-F	2-S (% total intervalos)	2-G (% total intervalos)	2-O (% total intervalos)	3-M
Chi – Cuadrado	9.934	8.604	9.943	8.510	10.840
Grados de Libertad	3	3	3	3	3
Significación	0.019	0.035	0.019	0.037	0.013

AÑO		N	PROMEDIO	AÑO		N	PROMEDIO
2-F (% T,I)	1	6	17.33	2-O (% T,I)	1	6	11.5
	2	5	8.1		2	5	14
	3	1	2.5		3	1	20
	4	9	9.33		4	9	8
	TOTAL	21			TOTAL	21	
2-S (% T,I)	1	6	16.5	3-M (% T,I)	1	6	11.33
	2	5	11		2	5	5.1
	3	1	5.5		3	1	1.5
	4	9	7.94		4	9	15.11
	TOTAL	21			TOTAL	21	
2-G (% T,I)	1	6	5				
	2	5	14.4				
	3	1	21				
	4	9	12				
	TOTAL	21					

Tomaremos como ejemplo la variable 2-F para hacer una explicación más detallada de la interpretación de resultados, que facilitará la comprensión más resumida de lo comprobado en las otras variables analizadas. La hipótesis nula (H_0) que se desea contrastar es que la distribución del porcentaje total de intervalos de F en las clases observadas es la misma, independientemente del año de cursada, o expresado de otra manera, que no existen diferencias significativas en esta variable dependiente según el año de cursada. Para comparar la distribución del porcentaje del total de intervalos de F según año de cursada, se ordenan los valores de aquella variable (% F del total de intervalos) sobre toda la muestra (sin distinguir grupos), de menor a mayor valor, y se les asigna rangos de 1 a 21, siendo 21 el total de clases observadas. Si las 4 distribuciones (los 4 años de cursada) fueran iguales, los 4 promedios de rangos serían aproximadamente iguales entre sí. La prueba de Kruskal-Wallis consiste en comparar las medias de los rangos en los 4 grupos. El p -valor asociado al estadístico de contraste (Chi-Cuadrado = 9.934 con $p = 0.019$) es < 0.05 (ver tabla 14). Esto implica que se rechaza la H_0 . De acuerdo a las diferencias significativas observadas, se acepta que la distribución del porcentaje del total de intervalos de F es diferente según año de cursada. En particular puede observarse que el % F del total de intervalos representa 17.33 % en primer año, 8.10 % en segundo, 2.5 % en tercero y 9.33 % en cuarto año (ver tabla 15); es decir las 4 medias de los rangos de la variable dependiente no son aproximadamente iguales teniendo en cuenta el año de cursada.

Así, también se observan diferencias significativas según año de cursada, además de en el porcentaje del total de intervalos de contenidos de actividades relacionadas con la aptitud física (F), en los contenidos de actividades relacionadas con habilidades motoras generales y específicas (S), juego reglado de aplicación (G), juego libre (O) (todos estos de fase 2 de SOFIT); y en la variable conducción o intervención en tareas no específicas (gestión) (M).

Debido a la variabilidad observada en el tiempo de duración de las clases (presentaron un rango entre 60 y 100 minutos de duración), se eligió el porcentaje del total de intervalos para cada uno de los niveles de las tres fases de SOFIT, como indicador del tiempo invertido en cada una de las categorías observadas, para cada fase. Los resultados hallados luego de la aplicación del test de Student, indican que sólo existe una diferencia significativa en la variable muy activo de la fase 1 a favor de los varones. No se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos para la TGE y se adoptó el criterio de considerar a las clases de varones y mujeres como un solo grupo.

En la fase 1, la actividad moderada a vigorosa (MVPA) resulta de la sumatoria de el nivel 4 más el 5 y representó, en promedio el 56.9 % del total de los intervalos de observación, resultado que podría estar en consonancia con el indicador del programa *Healthy People 2010* (Centers for Disease Control and prevention, 2005), que afirma que en el 50 % del tiempo de duración de cada clase de Educación Física, se debe alcanzar una intensidad de actividad física *moderada a vigorosa*, e incluso excederlo levemente.

En cuanto a la fase 2 los porcentajes más altos respecto a la cantidad total de intervalos registrados, correspondieron al juego reglado de aplicación (G, 47.34 %) y a actividades de gestión asociadas a procesos de evaluación de los alumnos. Asimismo se observaron bajos porcentajes de actividades relacionadas con la aptitud física y el desarrollo de habilidades motoras generales y específicas. A partir de lo anterior se podría estudiar si la estacionalidad tiene influencia, ya que es típico el predominio de estas actividades durante el período del año en el que fueron realizadas las observaciones (principios de Octubre a mediados de Noviembre, es decir, sobre el final del ciclo lectivo). Respecto a la fase 3, los hallazgos se pueden relacionar a la fase 2, en cuanto a la posible influencia de la estacionalidad, ya que la intervención del docente en actividades de monitoreo de la clase (O) y de conducción y gestión asociadas a los procesos de evaluación (M) son usualmente predominantes en esta época del año. Se concluye que la posible influencia de la estacionalidad en los resultados producto de las observaciones podría ser una hipótesis futura de investigación, y se resalta, por lo tanto, la importancia de efectuar los relevamientos en distintos momentos del ciclo lectivo a fin de observar un probable cambio de predominio en las distintas variables asociadas a las fases 2 y 3; pero debemos tener en cuenta que esto es solo una especulación. En referencia a las variables dependientes en las que se detectó la influencia del año de cursada a partir del test de Kruskal-Wallis; en aquellas pertenecientes a la fase 2, podemos observar la predominancia de actividades relacionadas con la aptitud física (F) y con las habilidades motoras generales y específicas, en alumnos de primer año, al compararlos con sus pares de segundo, tercero y cuarto (ver tabla 15). En lo que refiere a las diferencias observadas en las actividades relacionadas a habilidades motoras generales y específicas a favor de los alumnos de primer año, podría especularse que esto se debería a una mayor estimulación para incrementar su repertorio de habilidades motoras, por aprendizaje, con el objetivo de una mejor prestación motora en el deporte practicado en los siguientes años de cursada; aunque esto es una mera especulación que podría ser comprobada en futuras investigaciones.

A su vez surge que estos alumnos de primer año dedicaron un menos porcentaje de la cantidad total de intervalos de observación y registro al juego reglado (G – deporte en el caso de todas las clases observadas), comparados con el resto de los alumnos cursando otros años. Respecto a la única variable de la fase 3 en la que se observó incidencia significativa del año de cursada (M – conducción / gestión), se destaca su predominancia en cuarto año y en segunda instancia en primer año.

A través de lo expuesto, estamos en condiciones de afirmar que este sistema de observación directa es un poderoso instrumento que contribuye de manera significativa al control de calidad en las clases de educación física escolar. Por otro lado se considera necesario extender su aplicación a distintas muestras significativas en los distintos niveles educativos, y a diferentes momentos del ciclo lectivo, ante la posible influencia del momento del año en que se aplique. Es de destacar que un adecuado diagnóstico es el punto de partida para optimizar las intervenciones, considerando a la clase de educación física escolar, no sólo como una intervención pedagógica, sino también como una intervención de salud dirigida a la promoción de la actividad física regular entre niños y jóvenes, siendo la escuela una institución social con responsabilidad primaria para garantizar una mejor calidad de vida en la población, tanto en el presente como a futuro a través de la formación de hábitos para la vida adulta.

Bibliografía

Centers for Disease Control and prevention (CDC). Morbidity and mortality weekly report. Increasing physical activity. A report on recommendations of the task force on community preventive services. En <http://www.cdc.gov/mmwr/> (on line). Fecha de consulta: 29/05/2005.

Mc Kenzie, T.L.. System for observing fitness instruction time. Overview and training manual. In www.drjamesallis.sdsu.edu/measures.HTML. (On line). Fecha de consulta: 20/11/2003.

Mc Kenzie, T.L. Children`s activity levels and lesson context during third-grade physical education. *Res. Q. Exerc. Sports*, 66, N° 3, pp. 184 – 193, 1995.

Pope, R.; Coleman, K.; Gonzalez, E. Y otros. Validity of a revised system for observing fitness instruction time (SOFIT). *Ped. Exerc. Science*; 14, 135 – 146, 2002.

Rowe, P.J., J.M. Schuldheisz, y H. van der Mars. Validation of SOFIT for measuring physical activity of first-to-eight grade students. *Pediatr. Exerc. Sci.*, 9: 136 – 149, 1997.

Valanou, E.M.; Bamia, C. y Trichopoulou, A. Methodology of physical activity and energy-expenditure assessment: a review. *J.Public Health*;14: 58-65, 2006.