





¿Qué exámenes de laboratorio me debo realizar?

Dr. Saúl López Silva Facultad de Medicina - UAGro





PROPOSITO DE LA SESION:

Orientar a las personas que viven con Diabetes y sus familiares sobre el uso racional y efectivo de los exámenes de laboratorio usados para su control y tratamiento, para mejorar su evolución y calidad de vida.

congresodediabetes.org

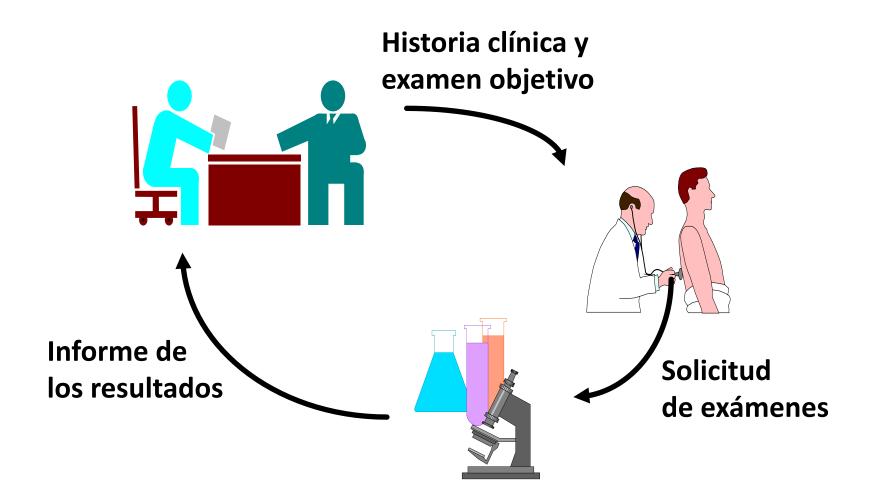


Agenda:

Valor de los exámenes de laboratorio Exámenes mas comunes Otros examenes Recomendaciones finales



Proceso clínico



Lógica clínica

- o identificar una enfermedad
- o *explicar* los signos y síntomas de paciente
- o predecir la evolución de la enfermedad
- o modificar la evolución esperada

¿Qué relación hay con el uso de los servicios de laboratorio clínico?

- La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2012 indicó que:
 - 21.4% de la población del país no tiene acceso a servicios de salud.
 - El 90 % de los expedientes de pacientes con DM carecían de estudios de laboratorio para la medición de glucosa sanguínea y de otros marcadores biológicos.
 - En expedientes, 43.1 % tenia una medición de glucosa en ayunas
 - Solo 7 % tenia al menos una medición de Hemoglobina Glicosilada en el ultimo año, y de ellos solo el 2.5 % tenia un control adecuado.
 - Únicamente el 23.7% de los adultos mayores de 20 años se somete a una prueba de glucosa en sangre al año

Los exámenes de Laboratorio determinan el

75% de las decisiones clínicas

Entonces los exámenes de laboratorio deben ser:

- ✓ Indicados juiciosamente
- ✓ Con la preparación adecuada
- ✓ Con la muestra biológica apropiada
- ✓ Con el método analítico correcto
- ✓ Validados profesionalmente
- ✓ Informados oportunamente
- ✓ Interpretados en su contexto clínico



Metas de control de la diabetes mellitus 2 en el primer nivel de atención

Glucemia en ayuno	70 a 130 mg/dl				
Glucemia postprandial	Menos de 180 mg/dl	Ácido acetilsalicílico			
Hemoglobina glucosilada	Menos de 6.5%	Abstinencia de tabaco			
Colesterol total sérico	Menos de 200 mg/dl	Revisión anual por el			
Colesterol-LDL sérico	Menos de 100 mg/dl	oftalmólogo .			
Colesterol-HDL sérico	Más de 45 mg/dl	Revisión periódica de los piés			
	(>40 en hombres, >50 en mujeres)	Medición anual de			
Triglicéridos séricos	Menos de 150 mg/dl	microalbuminuria			
Presión arterial sistémica	Menos de 130/80 mm Hg	Revisión anual por			
Colesterol no-HDL	Menos de 130 mm Hg	odontólogo			
Índice de masa corporal	20 a 25 kg/m ²	Vacunación			
Perímetro abdominal	Menos de 80 cm en mujeres	Anticoncepción			
	Menos de 90 cm en varones				

CATÁLOGO UNIVERSAL DE SERVICIOS DE SALUD 2018 — SEGURO POPULAR

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE PREDIABETES Y DIABETES MELLITUS TIPO 1 Y 2	OTRAS CONDICIONES RELACIONADAS
Curva de tolerancia a la glucosa	Biometría hemática completa
Examen general de orina	Electrolitos séricos completos
Glucosa capilar	Gasometría arterial (pH, PO2, PCO2, HCO3)
Glucosa sérica	Química sanguínea de 12 Elementos
Hemoglobina glucosilada	Cultivo de líquidos biológicos
Microalbuminuria	Química sanguínea de 5 elementos
Perfil de lípidos	Tiempos y pruebas de coagulación
Química sanguínea de 3 elementos	Depuración de creatinina en orina de 24 hs

	nponents of the comprehensive diabetes ation at initial, follow-up, and annual visits	INITIAL VISIT	EVERY FOLLOW- UP VISIT	ANNUAL VISIT
	Diabetes history			
	 Characteristics at onset (e.g., age, symptoms) 	1		
	Review of previous treatment regimens and response	1		
	 Assess frequency/cause/severity of past hospitalizations 	1		
	Family history			
	Family history of diabetes in a first-degree relative	1		
	Family history of autoimmune disorder	1		
	Personal history of complications and common comorbidities			
PAST MEDICAL	Macrovascular and microvascular	1		1
AND FAMILY HISTORY	Common comorbidities (e.g., obesity, OSA)	1		•
HISTORT	Hypoglycemia: awareness/frequency/causes/timing of episodes	1	1	1
	Presence of hemoglobinopathies or anemias	1		•
	High blood pressure or abnormal lipids	1		1
	Last dental visit	1		
	Last dilated eye exam	1		1
	Visits to specialists	1	~	,
	TO ACCOUNT OF THE COUNTY OF TH			
	Interval history			
	 Changes in medical/family history since last visit 		~	~
LIFESTYLE	 Eating patterns and weight history 	1	1	1
FACTORS	 Physical activity and sleep behaviors 	~	✓	1
	 Tobacco, alcohol, and substance use 	1		1
	Current medication regimen	1	✓	1
MEDICATIONS	Medication-taking behavior	✓	✓	✓
AND	 Medication intolerance or side effects 	1	1	✓
VACCINATIONS	 Complementary and alternative medicine use 	1	✓	✓
	 Vaccination history and needs 	1		✓
	Assess use of health apps, online education, patient portals, etc.	1		1
TECHNOLOGY	 Glucose monitoring (meter/CGM): results and data use 	1	✓	~
USE	Review insulin pump settings and use	✓	✓	1
	Psychosocial conditions			
	 Screen for depression, anxiety, and disordered eating; refer for further assessment or intervention if warranted 	1		1
	 Identify existing social supports 	✓		
BEHAVIORAL	 Consider assessment for cognitive impairment* 	1		✓
AND DIABETES	Diabetes self-management education and support			
SELF- MANAGEMENT	 History of dietician/diabetes educator visits/classes 	1	1	✓
SKILLS	 Assess diabetes self-management skills and barriers 	1		1
	Assess familiarity with carbohydrate counting (type 1 diabetes)	1		
	Pregnancy planning			
	 For women with childbearing capacity, review contraceptive needs and preconception planning 	✓	*	~



)- Components of the comprehensive diabetes tion at initial, follow-up, and annual visits	INITIAL VISIT	EVERY FOLLOW- UP VISIT	ANNUAL VISIT
	 Height, weight, and BMI; growth/pubertal development in children and adolescents 	✓	✓	✓
	 Blood pressure determination 	✓	✓	✓
	 Orthostatic blood pressure measures (when indicated) 	1		
	 Fundoscopic examination (refer to eye specialist) 	✓		✓
	 Thyroid palpation 	✓		✓
PHYSICAL EXAMINATION	 Skin examination (e.g., acanthosis nigricans, insulin injection or insertion sites, lipodystrophy) 	✓	✓	1
	 Comprehensive foot examination 			
	 Visual inspection (e.g., skin integrity, callous formation, foot deformity or ulcer, toenails)** 	~		1
	 Screen for PAD (pedal pulses-refer for ABI if diminished) 	✓		~
	 Determination of temperature, vibration or pinprick sensation, and 10-g monofilament exam 	✓		✓
	 A1C, if the results are not available within the past 3 months 	✓	✓	✓
	If not performed/available within the past year	✓		1
	 Lipid profile, including total, LDL, and HDL cholesterol and triglycerides# 	✓		✓^
	Liver function tests#	✓		✓
LABORATORY EVALUATION	Spot urinary albumin-to-creatinine ratio	✓		✓
LVALOATION	 Serum creatinine and estimated glomerular filtration rate⁺ 	✓		✓
	 Thyroid-stimulating hormone in patients with type 1 diabetes# 	✓		✓
	Vitamin B12 if on metformin (when indicated)	✓		✓
	 Serum potassium levels in patients on ACE inhibitors, ARBs, or 	✓		1

ABI, ankle-brachial pressure index; ARBs, angiotensin receptor blockers; CGM, continuous glucose monitors; OSA, obstructive sleep apnea; PAD, peripheral arterial disease

#may also need to be checked after initiation or dose changes of medications that affect these laboratory values (i.e., diabetes medications, blood pressure medications, cholesterol medications, or thyroid medications)

diuretics⁺



^{*}at 65 years of age or older

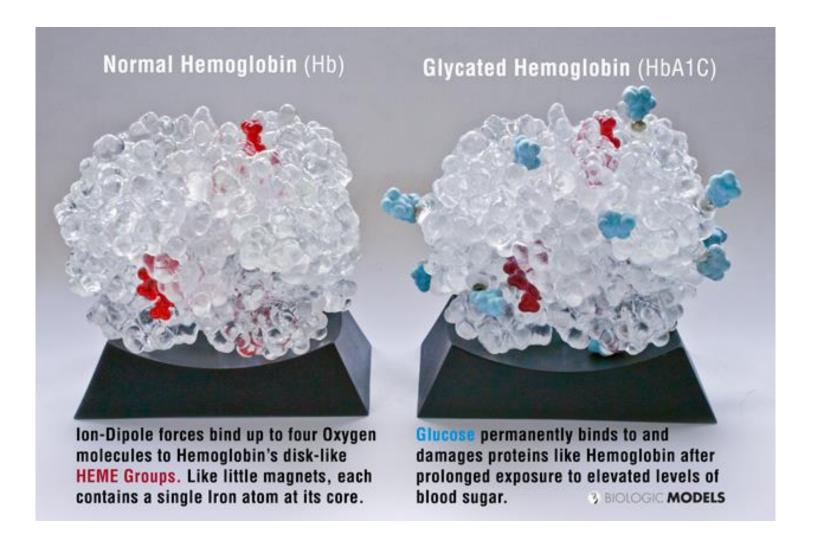
⁺may be needed more frequently in patients with known chronic kidney disease or with changes in medications that affect kidney function and serum potassium (see Table 11.2)

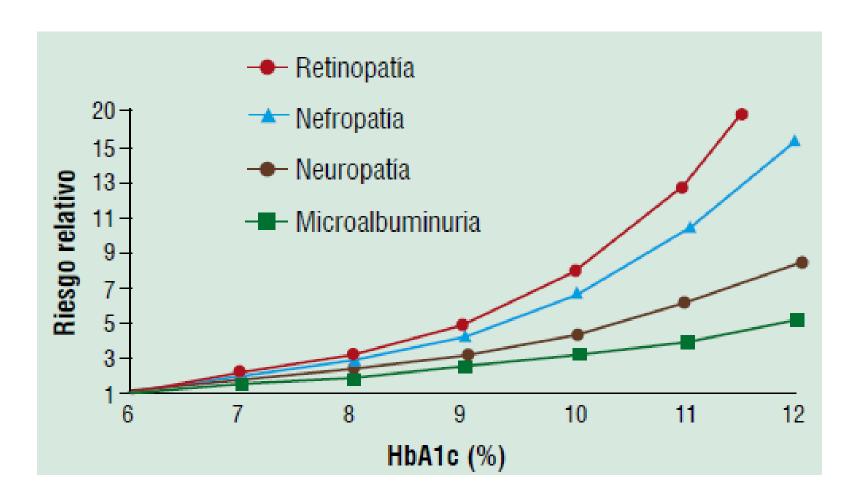
^{&#}x27;in people without dyslipidemia and not on cholesterol lowering therapy, testing may be less frequent.

^{**}should be performed at every visit in patients with sensory loss, previous foot ulcers, or amputations

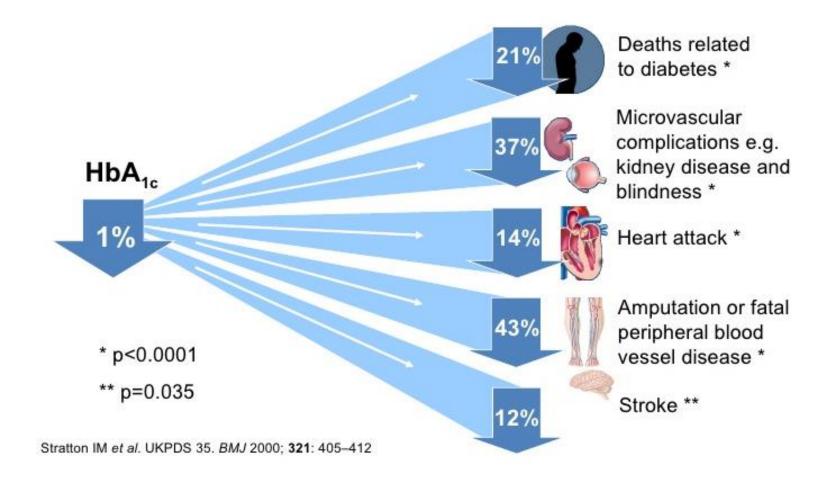
Examen	Importancia Clínica	Comentarios/recomendaciones
Glucosa capilar	Automonitoreo diario	Requiere Glucometro y tiras de calidad reconocida Tiras sensibles a temperatura y agentes oxidantes del ambiente
Glucosa en ayuno	No refleja necesariamente el grado de control metabólico	Alta variabilidad biológica intra e interindividual
Examen general de Orina	Identifica Cetonuria, Proteinuria, IVU	Adecuada toma de muestra
Microalbuminuria	Daño renal	Preferible usar Albumina/creatinina

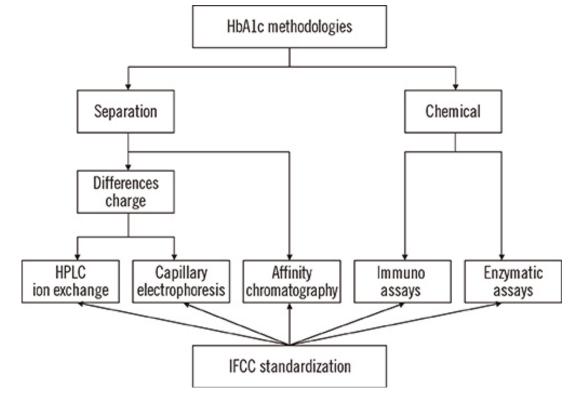
Examen	Importancia Clínica	Comentarios/recomendaciones
Biometría Hemática	Descarta anemia y alteraciones de los eritrocitos que influyan en la Hemoglobina Glicosilada	Usa la misma muestra de la HbA1c
Perfil de lípidos	Identifica Dislipidemias como factores de riesgo cardiovascular	Importante el ayuno y la dieta del día previo. Si hay Hipertrigliceridemia los valores de LDL-Col calculados no tienen valor
Perfil Hepático	Identifica alteraciones de la función hepática por toxicidad de fármacos	Considerar efecto de otros agentes químicos como alcohol, productos herbolarios, solventes, etc.





Skyler JS. Diabetic complications: The Importance of Glucose Control. Endocrinol Metab Clin North Am. 1996;25:243-254.





Método	Ventajas	Desventajas	
Cromatografía de intercambio de iones	Método DCCT, alta reproducibilidad.	Falta de especificidad; Interferencia de hemoglobinopatías y HbF.	
Electroforesis capilar	Alta reproducibilidad; especificidad	Consume mucho tiempo, costoso	
Cromatografía de afinidad de boronato	Interferencia mínima por hemoglobinopatías.	Inespecificidad relacionada con el analito (GHb total)	
Inmunoensayo	Especificidad	Alguna interferencia de HbF	

Translating the A1C Assay Into Estimated Average Glucose Values

DAVID M. NATHAN, MD¹
JUDITH KUENEN, MD²
RIKKE BORG, MD³
HUI ZHENG, PHD^{1,4}

DAVID SCHOENFELD, PHD^{1,4}
ROBERT J. HEINE, MD²
FOR THE A1c-DERIVED AVERAGE GLUCOSE
(ADAG) STUDY GROUP*

OBJECTIVE — The A1C assay, expressed as the percent of hemoglobin that is glycated, measures chronic glycemia and is widely used to judge the adequacy of diabetes treatment and adjust therapy. Day-to-day management is guided by self-monitoring of capillary glucose concentrations (milligrams per deciliter or millimoles per liter). We sought to define the mathematical relationship between A1C and average glucose (AG) levels and determine whether A1C could be expressed and reported as AG in the same units as used in self-monitoring.

RESEARCH DESIGN AND METHODS — A total of 507 subjects, including 268 patients with type 1 diabetes, 159 with type 2 diabetes, and 80 nondiabetic subjects from 10 international centers, was included in the analyses. A1C levels obtained at the end of 3 months and measured in a central laboratory were compared with the AG levels during the previous 3 months. AG was calculated by combining weighted results from at least 2 days of continuous glucose monitoring performed four times, with seven-point daily self-monitoring of capillary (fingerstick) glucose performed at least 3 days per week.

RESULTS — Approximately 2,700 glucose values were obtained by each subject during 3 months. Linear regression analysis between the A1C and AG values provided the tightest correlations (AG_{mg/dl} = $28.7 \times A1C - 46.7$, $R^2 = 0.84$, P < 0.0001), allowing calculation of an estimated average glucose (eAG) for A1C values. The linear regression equations did not differ significantly across subgroups based on age, sex, diabetes type, race/ethnicity, or smoking status.

CONCLUSIONS — A1C levels can be expressed as eAG for most patients with type 1 and type 2 diabetes.

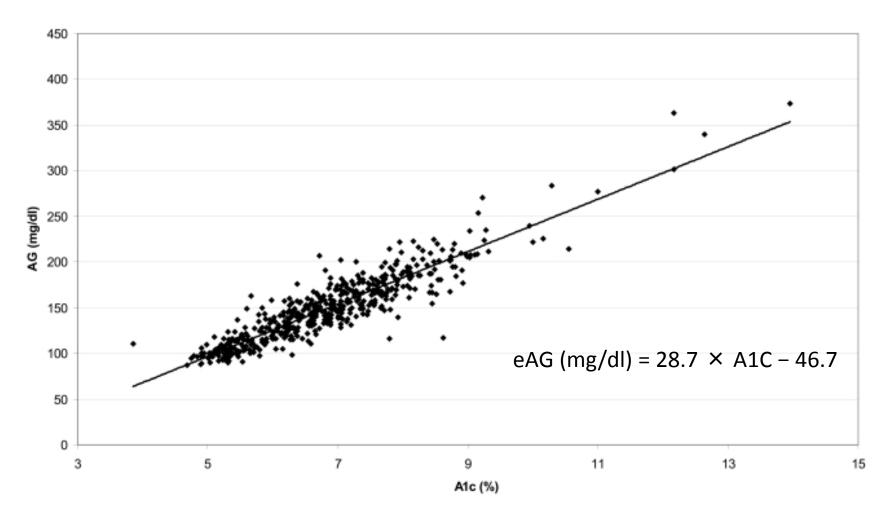
Diabetes Care 31:1473-1478, 2008

11 centros de Estados Unidos, Europa, África y Asia;

507 voluntarios,
268 personas con diabetes tipo 1,
159 con diabetes tipo 2
y 80 personas sin diabetes,

Un promedio de 2,700 glicemias por cada participante,

Casi 1 millón 400,000 glicemias



Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ, the A1c-Derived Average Glucose (ADAG) Study Group: **Translating the A1C assay into estimated average glucose values.** *Diabetes Care 31:1473–1478, 2008*

Tabla 2. Glucemia media estimada [113]

% de HbA1c	Glucemia media estimada (mg/dL)
5	97 (76–120)*
6	126 (100–152)
7	154 (123–185)
8	183 (147–217)
9	212 (170–249)
10	240 (193–282)
11	269 (217–314)
12	298 (240-347)

^{*} Entre paréntesis el intervalo de confianza 95 % de la estimación para una regresión lineal donde Glucosa Media estimada (mg/dL) = 28.7*A1C - 46.7.

Tabla derivada de los datos de Diabetes Care. 2008;31(8):1473-8.

Creatinina sérica

- Se mide desde hace mas de 130 años
- Producto final del catabolismo de la creatina
- Se filtra en el glomérulo y no se reabsorbe en los túbulos
- Útil para evaluar la función renal
- Intervalo de referencia entre 0.5-1.5 mg/dl

Estimación del Estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD-4)



http://www.scymed.com/es/smnxps/psdgp182.htm

TFG =
$$186 \times (CrS)^{-1.154} \times (edad)^{-0.203}$$

x 0.742 (en caso de ser mujer) o X 1.212 (en caso de ser hombre)

Assessing Kidney Function — Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate. N Engl J Med 2006;354:2473-83.

Este calculo solo es valido si el método de prueba es trazable al método de referencia de espectrometría de masas con dilución isotópica (IDMS)

Otros	Exár	nen	e
Creatin o		(Crea	ati

Aplicación clínica

Toxicidad de las estatinas inquinasa)

(CK, CPK)

Estudio Farmacogenético de la Ejemplo: **Estatinas**

infecciosos

sensibilidad

Cultivos de heridas con estudios Identificación de agentes patógenos

de sensibilidad a los antibióticos

Diagnóstico molecular de Agentes

Ejemplo: Identificación del agente causal de la **Tuberculosis**





- ✓ Exámenes de laboratorio adecuados y oportunos son componente esencial del tratamiento y control de la diabetes.
- ✓ No se requieren tantos, ni son tan costosos como parece.
- ✓ Uso de métodos analíticos confiables y reconocidos internacionalmente
- ✓ Aprender y aplicar la experiencia internacional



Gracias por estar en Acapulco...

slopez@uagro.mx

La información contenida en este documento pertenece a FEDERACIÓN MEXICANA DE DIABETES, A.C. Este documento y toda la información relacionada con el mismo es CONFIDENCIAL, por lo que no podrá ser compartido y/o divulgado a otras personas físicas y/o morales sin autorización por escrito de FEDERACIÓN MEXICANA DE DIABETES, A.C.